



# E-nauczyciel przyrody. Innowacyjna strategia nauczania i uczenia się przedmiotów przyrodniczych z wykorzystaniem multimedialnych

## Rozdział 3: Program ETOS krok po kroku, czyli jak wykorzystać go w szkole?

Anna Basińska, Dawid Pietrała, Teresa Pietrała, Urszula Zielińska, Katarzyna Dziubalska-Kończak, Ronald Cole

Publikacja powstała w ramach projektu *E-nauczyciel przyrody. Zintegrowane środowisko edukacyjne dla rozwijania myślenia naukowego, umiejętności informacyjnych oraz kompetencji językowych uczniów II i III etapu edukacyjnego* finansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

## Koncepcja programu ETOS

Program ETOS jest programem, który ma na celu wspomagać naukę przedmiotów przyrodniczych. Przeznaczony jest dla uczniów klas IV-VI szkoły podstawowej oraz klas I-III gimnazjum. Realizacja programu jest planowana na trzy kolejne lata nauki ucznia w szkole.

Program ETOS wraz z wypracowanymi metodami pracy i materiałami dla nauczycieli i uczniów jest narzędziem, które może być elastycznie wykorzystywane w zależności od potrzeb i możliwości samych uczniów, nauczycieli, czy placówek, w których program jest realizowany (więcej o możliwościach korzystania z programu w poniżej). Zajęcia w ramach programu ETOS mogą być realizowane z godzin do dyspozycji dyrektora, a także w ramach 19 i 20 godziny dydaktycznej nauczyciela wynikającej z Karty Nauczyciela. W całym cyklu kształcenia przewiduje się realizację 180 godzin zajęć po 30 godzin zajęć w każdym roku, co daje średnio 1 godzinę na tydzień, choć dopuszczalne jest realizowanie programu w trybie 2 godzin na dwa tygodnie. W tabeli poniżej przedstawiono schemat rozliczenia czasowego realizacji programu z rozróżnieniem treści.

**Tabela 1.** Rozkład liczby godzin realizowanych w ramach przedmiotu.

Treści przedmiotowe	Szkoła podstawowa <sup>1</sup>			Gimnazjum		
	Klasa IV	Klasa V	Klasa VI	Klasa I	Klasa II	Klasa III
Fizyka	10	10	10	10	15	15
Chemia	10	10	10	10	10	10
Biologia	10	10	10	10	5	5
<b>Razem</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

*Źródło: opracowanie własne.*

W szkole podstawowej zajęcia realizuje jeden nauczyciel przyrody, natomiast w gimnazjum nauczyciele fizyki, chemii i biologii dzielą się pomiędzy sobą godzinami

<sup>1</sup> W szkole podstawowej nie ma rozgraniczenia na fizykę, chemię i biologię, a uczniowie realizują przedmiot „Przyroda”. Na potrzeby programu podzielono treści i omawiane zjawiska na fizyczne, chemiczne i biologiczne. Nie ma to jednak wpływu na sposób prowadzenia zajęć, czy wykorzystywania materiałów przez nauczycieli przyrody w szkole podstawowej

przeznaczonymi na realizację programu. Zajęcia proponowane w ramach programu ułożone są w odpowiedniej kolejności. Rozkład tych zajęć w ciągu roku prezentuje tabela 2.

**Tabela 2.** Rozkład zajęć dla nauczycieli fizyki, chemii i biologii w gimnazjum.

Miesiąc	Lekcja	Szkoła	Gimnazjum		
		podstawowa	Klasa I	Klasa II	Klasa III
Październik	1	Nauczyciel przyrody	Biolog	Fizyk	Fizyk
	2	Nauczyciel przyrody	Biolog	Fizyk	Chemik
	3	Nauczyciel przyrody	Chemik	Fizyk	Chemik
	4	Nauczyciel przyrody	Chemik	Biolog	Fizyk
Listopad	5	Nauczyciel przyrody	Fizyk	Biolog	Fizyk
	6	Nauczyciel przyrody	Fizyk	Chemik	Fizyk
	7	Nauczyciel przyrody	Biolog	Chemik	Biolog
	8	Nauczyciel przyrody	Biolog	Fizyk	Fizyk
Grudzień	9	Nauczyciel przyrody	Chemik	Fizyk	Fizyk
	10	Nauczyciel przyrody	Chemik	Fizyk	Fizyk
	11	Nauczyciel przyrody	Fizyk	Chemik	Chemik
Styczeń	12	Nauczyciel przyrody	Fizyk	Chemik	Chemik
	13	Nauczyciel przyrody	Chemik	Fizyk	Biolog
	14	Nauczyciel przyrody	Chemik	Fizyk	Biolog
Luty	15	Nauczyciel przyrody	Biolog	Chemik	Fizyk
	16	Nauczyciel przyrody	Biolog	Chemik	Fizyk
Marzec	17	Nauczyciel	Fizyk	Biolog	Fizyk



		przyrody			
	18	Nauczyciel przyrody	Fizyk	Fizyk	Chemik
	19	Nauczyciel przyrody	Chemik	Fizyk	Chemik
	20	Nauczyciel przyrody	Chemik	Chemik	Fizyk
Kwiecień	21	Nauczyciel przyrody	Biolog	Chemik	Fizyk
	22	Nauczyciel przyrody	Biolog	Fizyk	Fizyk
	23	Nauczyciel przyrody	Fizyk	Fizyk	Chemik
Maj	24	Nauczyciel przyrody	Fizyk	Biolog	Chemik
	25	Nauczyciel przyrody	Chemik	Fizyk	Biolog
	26	Nauczyciel przyrody	Chemik	Fizyk	Biolog
	27	Nauczyciel przyrody	Biolog	Biolog	Fizyk
Czerwiec	28	Nauczyciel przyrody	Biolog	Chemik	Fizyk
	29	Nauczyciel przyrody	Fizyk	Chemik	Chemik
	30	Nauczyciel przyrody	Fizyk	Fizyk	Chemik

Źródło: opracowanie własne.

ETOS jest programem wspomagającym nauczanie przedmiotów przyrodniczych, a jego materiał celowo nie jest w 100% zgodny z treściami podstawy programowej; w wielu sytuacjach wykracza poza minimum zawarte w podstawie programowej, często poruszając zupełnie nowe problemy, których celem jest wywołanie zaciekawienia uczniów.

## Cele i zadania edukacyjne programu ETOS

Głównym celem programu jest zwiększenie zainteresowania uczniów szkół podstawowych i gimnazjum nauką fizyki, chemii, biologii i przyrody, a w rezultacie zachęcenie ich do kontynuacji kształcenia na kierunkach o kluczowym znaczeniu dla

gospodarki opartej na wiedzy. Cel główny zostanie osiągnięty poprzez realizację następujących celów szczegółowych:

- zmianę podejścia nauczycieli do procesu nauczania przedmiotów przyrodniczych – z transmisyjnego na konstruktywistyczny;
- utrzymanie i rozwinięcie zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi;
- rozbudzenie lub rozwinięcie zainteresowania uczniów kontynuacją nauki w gimnazjach lub liceach o profilu matematyczno-fizycznym lub biologiczno-chemicznym oraz na kierunkach ścisłych;
- przejście z pojmowania nauk przyrodniczych, humanistycznych oraz zdolności informacyjnych jako oddzielnych nauk do rozumienia nauki jako wielomodułowej i interdyscyplinarnej całości;
- zmianę podejścia uczniów do nauk przyrodniczych z postaci encyklopedycznej do analitycznej;
- wspieranie umiejętności kluczowych dla funkcjonowania w gospodarce opartej na wiedzy.

## Realizacja programu ETOS – sposoby osiągnięcia celów programu

Cele programu zostaną osiągnięte dzięki zastosowaniu innowacyjnych elementów, w tym procedur uczenia się. Warunkiem i sposobem ich osiągnięcia jest realizacja programu ETOS polegająca na **łącznym** zastosowaniu:

- nieznaną w Polsce metody modelowania dialogów w klasie Questioning the Author<sup>2</sup>;
- komputerowych animacji (tzw. CASUMÓW) prezentujących ciekawe zjawiska przyrodnicze w sposób umożliwiający uczniom aktywne budowanie i restrukturyzowanie wiedzy na ten temat;
- TUTORIALI umożliwiających uczniowi indywidualną pracę we własnym tempie<sup>3</sup> podczas oglądania i słuchania filmu oraz rozwiązywania zadań;

<sup>2</sup> Metoda Questioning the Author została omówiona w części „Metoda Questioning the Author.”

<sup>3</sup> Uczeń ma możliwość obejrzenia każdego fragmentu TUTORIALA wielokrotnie.

- dodatkowego belfra – wirtualnej nauczycielki Moniki, która spokojnie i cierpliwie wyjaśnia istotę zjawiska oraz przełamuje stereotyp mężczyzny – naukowiec, a także jest dodatkowym elementem skupiającym uwagę uczniów;
- modułu językowego, który ma na celu synergię nauczania przedmiotów przyrodniczych oraz słownictwa języka angielskiego. To innowacyjne rozwiązanie pozwala uczniom na rozwój wielu kompetencji, a także przystosowuje ich do funkcjonowania w gospodarce opartej na wiedzy, w której język obcy stanowi istotne narzędzie komunikacji. Frazy języka angielskiego wyświetlają się podczas odtwarzania TUTORIALA w formie podpisów połączonych z ich wymawianiem przez wirtualną nauczycielkę. Dodatkowo, na koniec każdego TUTORIALA, uczniowie rozwiązują krótki test weryfikujący znajomość słownictwa zaprezentowanego podczas danej lekcji. Test ten przebiega zawsze według tego samego schematu i polega na rozwiązaniu zadania typu „przeciągnij-upuść”, w którym uczniowie dopasowują słownictwo angielskie do polskiego;
- miniSieciWWW (przeznaczonej przede wszystkim dla gimnazjalistów), której założeniem jest doskonalenie u uczniów umiejętności wyszukiwania informacji w internecie w celu pogłębienia wiedzy zbudowanej podczas zajęć w ramach programu ETOS. MiniSieć zawiera zestaw artykułów napisanych w języku ciekawym i przystępnym dla uczniów, a dotyczących zjawisk i problemów poruszanych na zajęciach, możliwych do znalezienia w miniSieci według słów kluczowych.

Dodatkowo, zajęcia zostały tak zbudowane, aby ich logika odwoływała się do konstruktywistycznej teorii wiedzy i modelu, w którym następują po sobie kolejne fazy nauczania i odpowiadające im etapy uczenia się: (1) rozpoznawania wiedzy wyjściowej uczniów - CASUM, (2) ujawniania wstępnych pomysłów i idei - CASUM, (3) restrukturyzacji oraz (4) aplikacji wiedzy – CASUM + TUTORIAL + PODSUMOWANIE oraz (5) przeglądu zmian w uczniowskim rozumieniu zagadnienia - PODSUMOWANIE<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Więcej o konstruktywistycznym podejściu do uczenia się w części „Teoretyczne uzasadnienie”

## Budowa i sposób realizacji zajęć ETOS

Każde zajęcia realizowane w ramach programu ETOS trwają 45 minut, czyli obowiązującą w polskim systemie oświaty jednostkę lekcyjną. Zbudowane są tak, że za każdym razem odwołują się do stałej, niezmiennej ramy – również czasowej.

**Tabela 3.** Budowa zajęć w ramach programu ETOS

	<b>Moduł zajęć</b>	<b>Forma organizacyjna</b>	<b>Czas trwania</b>	<b>Uwagi</b>
1.	CASUM	Praca zespołowa	20 - 30 minut	Cała grupa rozmawia o prezentowanym na dużym ekranie zjawisku przyrodniczym.
2.	TUTORIAL	Praca indywidualna	5 – 10 minut	Uczniowie w słuchawkach oglądają filmik i rozwiązują zadania na komputerze.
3.	PODSUMOWANIE	Praca zespołowa	5 – 15 minut	Uczniowie własnymi słowami podsumowują to czego nauczyli się na zajęciach.

*Źródło: opracowanie własne*

Lekcję rozpoczyna CASUM - skrót z języka angielskiego Conversations About Science Using Media (rozmowy o przyrodzie z wykorzystaniem multimediiów), czyli dyskusja uczniów i nauczyciela na temat prezentowanego zjawiska, która trwa od 20 do 25 minut. Na tym etapie nauczyciel wyświetla obrazy lub animacje prezentujące określone zjawisko przyrodnicze. Jednak to nie on tłumaczy prezentowany materiał, lecz oczekuje wyjaśnień od uczniów. Materiał multimedialny przedstawiony uczniom zmusza ich do aktywnego zaangażowania w obserwowanie prezentowanych zjawisk. Uczniowie rozwiązują problemy, stawiają pytania, a także poszukują na nie odpowiedzi. Występują w roli narratorów i ekspertów oraz opisują obserwowane zjawiska z własnego punktu widzenia. To etap, w którym toczy się rozmowa pomiędzy uczniem a nauczycielem oraz uczniem a uczniem. Jest to dyskusja naukowców odkrywających

obserwowane zjawisko i dowodzących swoich tez. Nauczyciel prowadzi tą dyskusję przy użyciu metody *Questioning the Author* (QtA).

Kolejnym etapem zajęć trwającym od 5 do 10 minut jest TUTORIAL- (z ang. tutorial – samouczek), czyli indywidualna praca uczniów<sup>6</sup> na komputerach (na platformie e-learningowej) z wirtualną nauczycielką Moniką. Wartościową cechą Moniki jest to, że przy okazji opisywania zjawisk naukowych, uczy swojego ucznia słów i zwrotów w języku angielskim. W trakcie oglądania TUTORIALA prezentowane są słówka i frazy angielskie wraz z tłumaczeniami polskimi. Są one jednocześnie wypowiedziane przez Monikę i wyświetlane w formie „dymków” na dole ekranu. Każdy TUTORIAL zbudowany jest ze stałych elementów, następujących kolejno po sobie. Są to:

- **Zjawisko** – ma na celu zdefiniowanie i przypomnienie uczniowi głównego problemu lekcji. Wirtualna nauczycielka Monika przedstawia główną ideę zajęć, a forma jej wypowiedzi często przybiera postać pytania, np.
  - *Jak to się dzieje, że podczas prania brud znika z tkaniny? Zastanówmy się nad tym.*
  - *Ciekawe, że wciąż widzimy tylko jedną stronę Księżyca? Jak to jest możliwe?*
  - *Niektóre przedmioty przewodzą prąd elektryczny, a inne nie. Zastanówmy się dlaczego tak się dzieje?*
- **Wyjaśnienie** – to szereg scen wyjaśniających istotę problemu. Monika cierpliwie wyjaśnia uczniowi na czym polega dane zjawisko.
- **Powtórka** – to element TUTORIALA, w którym dokonywane jest krótkie podsumowanie głównej myśli zajęć, np:
  - *Zapamiętaj! Mydła i detergenty tworzą z wodą pianę, która ułatwia usuwanie brudu.*
  - *Zapamiętaj! Aby płynął prąd elektryczny, ruch elektronów musi być uporządkowany. Chaotyczny ruch elektronów nie oznacza przepływu prądu elektrycznego.*

---

<sup>6</sup> Uczniowie pracują w słuchawkach.



- **Sprawdź Się** – to zadania, w których uczniowie mogą sprawdzić, na ile zapamiętali i zrozumieli omawiane na lekcji zjawisko. Są to pytania wielokrotnego wyboru oraz zadania typu przeciągnij-upuść. Jeśli uczeń dobrze rozwiąże zadanie, otrzymuje od Moniki komunikat zwrotny, np. *Świetnie! Rozróżniasz już przewodniki i izolatory, a jeśli zadanie rozwiązane jest błędnie słyszy: Chyba nie wszystko rozumiesz. Spróbuję ci to jeszcze raz wyjaśnić. Posłuchaj!* i ma wtedy możliwość powrotu do WYJAŚNIENIA, bądź POWTÓRKI, a następnie rozwiązania zadania ponownie. Czynność tę wykonuje do skutku, czyli prawidłowego rozwiązania zadania.
- **Połącz Słowa** jest zadaniem sprawdzającym zapamiętanie prezentowanych w TUTORIALU słów i fraz w języku angielskim. Uczniowie dopasowują wyrazy w języku angielskim do wyrazów polskich.

Warto zaznaczyć, że na końcu każdej sceny w TUTORIALU pojawiają się strzałki nawigacji umożliwiające uczniowi podjęcie decyzji, czy chce cofnąć i obejrzeć daną scenę jeszcze raz, czy przechodzi do kolejnej sceny. Poza tym, na zakończenie każdej sceny pojawia się okno z podsumowaniem głównej myśli prezentowanej w tej scenie. Jest to ukłon w stronę uczniów wzrokowców, którzy po wysłuchaniu wyjaśnień mają dodatkowo możliwość ich odczytania.

Ostatnim etapem zajęć jest PODSUMOWANIE, na które przewidziano ostatnie 5 do 15 minut zajęć. Jest to czas, aby nauczyciel miał możliwość dokonania przeglądu zmian w uczniowskim rozumieniu zjawiska. W tym czasie uczniowie wraz z nauczycielem poszukują w życiu codziennym przykładów sytuacji, w których występuje omawiane na zajęciach zjawisko i własnymi słowami podsumowują główne myśli zajęć. Ponadto, w przypadku zajęć w gimnazjum, jest to moment, w którym uczniowie mogą wyszukać stworzone specjalnie dla nich artykuły naukowe na temat omawianych zjawisk przyrodniczych znajdujące się w miniSieciWWW. W PODSUMOWANIU jest również czas na ciekawe propozycje eksperymentów, które uczniowie wykonają sami lub z pomocą nauczyciela.

## Sposób i kryteria oceniania

Każdy program nauczania powinien zawierać sposób i kryteria oceniania pracy uczniów. ETOS jest programem jedynie wspomagającym nauczanie przedmiotów przyrodniczych, dlatego sposób oceny uczniów w tym programie jest nietypowy. Uczeń nie doświadcza porażki. Podczas dyskusji Q&A nauczyciel ocenia wypowiedzi uczniów komunikatem słownym np. *„To ciekawe co mówisz”, „Bardzo trafnie to ująłeś”, „Podoba mi się, w jaki sposób to wyjaśniasz”*. Dodatkowo podczas TUTORIALA wirtualna nauczycielka Monika udziela uczniowi informacji zwrotnej na temat wykonania zadań, a uczeń może tak długo rozwiązywać zadania, aż rozwiąże je prawidłowo. Wtedy pojawia się plansza z gratulacjami dla ucznia, który kończy każde zajęcia z poczuciem sukcesu. Takie działanie ma na celu wzbudzenie wewnętrznej motywacji uczniów do nauki przedmiotów przyrodniczych.

## Ogólne warunki realizacji programu

Zajęcia, które prowadzono w ramach testowania programu (w roku szkolnym 2011/2012) odbywały się w grupach 12-15 osobowych (ostateczna liczba uczniów wynikała z liczby stanowisk komputerowych w pracowni). Brali w nich udział uczniowie osiągający przeciętne wyniki w uczeniu się przedmiotów przyrodniczych. Wybór tej grupy uczniów podyktowany był argumentacją, iż istnieje duże prawdopodobieństwo, że to właśnie ci uczniowie mogą zwiększyć swoje zainteresowanie nauką przedmiotów przyrodniczych, a w konsekwencji w przyszłości podjąć kształcenie na kierunkach przyrodniczych (co było celem projektu). W odróżnieniu od uczniów osiągających bardzo dobre wyniki (którzy już są zainteresowani tymi przedmiotami) oraz uczniów osiągających słabe wyniki (którzy być może nie będą w stanie przezwyciężyć zaległości i braków jakie posiadają), uczniowie zdobywający przeciętne (dobre i dostateczne) oceny są grupą, która pracując z materiałami programu ETOS ma największe szanse przekonać się, że nauka przedmiotów przyrodniczych może być interesująca, a poziom rozumienia zjawisk wysoki.

Ze względu na różnorodność tematów, poziomów nauczania oraz łatwość dostępu do programu wspomagania ETOS, może on być jednak wykorzystany w różnych kontekstach szkolnych i pozaszkolnych. Platforma, z której ten dostęp jest możliwy, nie jest zabezpieczona hasłem, tak więc zarówno nauczyciele, jak i uczniowie oraz ich rodzice, mogą w dowolnie wybranym czasie obejrzeć poszczególne animacje, a także zapoznać się z TUTORIALEM, czy nawet z zawartością miniSieciWWW. W zależności od potrzeb, wizyta na stronie programu ETOS może odbywać się zarówno w domowym zaciszu ucznia, jak również podczas różnorodnych zajęć w szkole.

Jak wspomniano wcześniej, w okresie pilotażowym ETOS był wykorzystywany podczas dodatkowych zajęć przeznaczonych dla uczniów osiągających przeciętne wyniki w dziedzinie nauk przyrodniczych. Wpływ tych zajęć na wzrost motywacji uczniów oraz ich wyników został omówiony w oddzielnym rozdziale. Jednakże program ten lub jego elementy mogą być również wykorzystywane przez nauczycieli na inne sposoby ( w zależności od potrzeb i możliwości), np. podczas pracy z uczniem zdolnym, na zajęciach wyrównawczych, podczas obowiązkowych lekcji. Należy jednak pamiętać, że podczas wybiórczego korzystania z materiałów ETOSa, nie ma gwarancji osiągnięcia celów założonych w programie.

Podczas pracy z uczniem zdolnym (choć nie tylko), na co często brakuje czasu w trakcie regularnych lekcji, dzieci mają szansę skupić się na zjawiskach, które istotnie ich fascynują, a ponadto poszerzyć swoją wiedzę z danego przedmiotu. Dzięki swej innowacyjności program ETOS wpisuje się w potrzeby szkół i stanowi bazę, na której może oprzeć się nauczyciel szukający dodatkowych materiałów dla swoich najbardziej uzdolnionych podopiecznych. Pracując z grupą o zróżnicowanym poziomie, osoba prowadząca zajęcia z dziedzin przyrodniczych może skierować uwagę ucznia zdolnego na odpowiedni temat zawarty na platformie e-learningowej. Uczeń może pracować z TUTORIALEM samodzielnie podczas lekcji, a więc nie jest absorbujący dla nauczyciela, co z kolei pozwala nauczycielowi poświęcić więcej uwagi uczniom nie rozumiejącym materiału.

Samodzielna praca ucznia uzdolnionego jest także możliwa w domu, przy założeniu, że istnieje w nim dostęp do internetu. Można pozostawić uczniom całkowitą

swobodę w wyborze tematów umieszczonych na platformie, kształtując w ten sposób ich samodzielność w uczeniu się oraz wzmacniając poczucie sprawstwa. Nauczyciel może również potraktować TUTORIAL z platformy jako zadanie domowe dla tych uczestników zajęć, którzy „wyprzedzają” materiał i chcą zrobić więcej, niż przewiduje ich program. Istnieje możliwość wykorzystania w ten sposób materiałów z klas wyższych, co wpłynie motywująco na najlepszych uczniów w klasie.

Kolejną możliwością wykorzystania materiałów programu ETOS jest praca z uczniem słabym, któremu uczenie się treści przyrodniczych – niezależnie od przyczyn – sprawia trudność. Odwiedziny na platformie mogą odbywać się zarówno podczas regularnych zajęć, ale jest to także możliwe podczas dodatkowych lekcji wyrównawczych. Nauczyciel i uczeń mają wówczas wystarczającą ilość czasu zarówno na przeprowadzenie dyskusji QtA, jak i na obejrzenie TUTORIALA. Każdy uczeń, pracując samodzielnie na platformie, jednakże nadal po okiem nauczyciela, ma możliwość samodzielnego wysłuchania wyjaśnień, lecz może również zapytać nauczyciela o te elementy lekcji, które sprawiają mu trudność. Multimedialny aspekt programu jest dodatkowym elementem wzmacniającym motywację, podobnie jak pozytywna reakcja wirtualnej nauczycielki Moniki w trakcie pracy i po zakończeniu TUTORIALA. To właśnie w pracy z uczniem słabym należy zwrócić szczególną uwagę na wzmocnienie motywacji w uczeniu się, a zastosowanie odpowiednich strategii motywacyjnych (np. „Gratuluję! Świetnie”) odgrywa ogromną rolę w kształtowaniu postaw uczniów, sprzyjających procesowi uczenia się nie tylko w trakcie edukacji szkolnej, ale także przez całe życie.

Kolejnym kontekstem, w którym program ETOS może zostać wykorzystany jest lekcja przyrody, fizyki, chemii czy biologii podczas regularnych zajęć szkolnych przewidzianych w programie. W tym przypadku, animacje CASUM oraz TUTORIAL stają się dodatkowym elementem lekcji wspierającym prezentację materiału przez nauczyciela, który nie musi już polegać wyłącznie na podręczniku, ale może uczynić lekcję bardziej atrakcyjną dla uczniów wykorzystując najnowsze, tak dobrze im znane, technologie. CASUMy czy TUTORIALe mogą zostać wykorzystane w całości lub tylko w pewnej części, stanowiąc nieocenione źródło informacji o zjawiskach przyrodniczych.

Nauczyciele wielokrotnie borykają się z problemami związanymi z przeprowadzaniem doświadczeń, czy też stworzeniem warunków w klasie do obserwacji pewnych zjawisk. Dysponując dostępem do platformy, osoba prowadząca zajęcia ma możliwość przedstawiania dzieciom w formie animacji procesów, których nie mogłaby zaprezentować podczas doświadczeń w klasie (np. zjawisko osmozy, proces usuwania brudu przez mydło, czy różnica między prędkością światła a prędkością dźwięku). Uczeń i nauczyciel mają dostęp do poszczególnych CASUMÓW i TUTORIALI z poziomu platformy, wobec czego istnieje możliwość obejrzenia tych animacji, które są potrzebne na określonym etapie lekcji – nie ma konieczności analizowania każdej sceny. W przypadku, gdy nauczyciel jest przeszkolony w metodzie QtA, może również wykorzystać znane techniki modelowania dialogu, co przyczyni się do zwiększenia korzyści wynikających z przeprowadzonej lekcji.

Jak wspomniano wcześniej, oprócz wyjaśnienia zjawiska, TUTORIAL zawiera także tłumaczenia niektórych fraz i wyrazów na język angielski, co stanowi nieoceniony materiał leksykalny dla nauczycieli tego języka. Przedstawione i użyte w odpowiednim kontekście zwroty mogą stać się inspirującym materiałem dydaktycznym, który także – w zależności od poziomu językowego grupy oraz od zainteresowań uczniów – można wykorzystać. Zwroty angielskie są osadzone w określonym kontekście przyrodniczym, a więc ich przyswajanie jest znacznie ułatwione. Uczeń nie poznaje słówek oderwanych od rzeczywistości, gdyż są one wpisane w sytuację oraz konkretne doświadczenie.

## Obudowa programu ETOS

Składowym elementem programu ETOS są scenariusze zajęć. Każdy scenariusz zbudowany jest według tego samego wzoru. Na pierwszej stronie znajduje się tak zwana metryczka, czyli wszystkie niezbędne informacje potrzebne do realizacji lekcji. Są to:

- Przedmiot (w przypadku gimnazjum są to: fizyka, chemia lub biologia, a w przypadku szkoły podstawowej przyroda, choć w nawiasie doprecyzowano obszar tematyczny);
- Poziom nauczania (SP+klasa – szkoła podstawowa, G+klasa – gimnazjum);

- Czas trwania zajęć (przyjęto za każdym razem, że jest to 45-minutowa jednostka lekcyjna);
- Główne idee<sup>7</sup> (main understandings), czyli zagadnienia, których dotyczy dana lekcja sformułowane w postaci zdań w języku bliskim uczniom;
- Cele zajęć przedstawione w formie zoperacjonalizowanej;
- Słownictwo czynne i bierne<sup>8</sup> w języku polskim wraz z tłumaczeniem na język angielski;
- Lista materiałów potrzebnych do prowadzenia zajęć<sup>9</sup>;
- Słowniczek, czyli lista głównych pojęć wraz z ich definicjami zbudowanymi w języku przystępnym uczniom.

W dalszej części scenariusza opisano przebieg zajęć z podziałem na 3 części (CASUM , TUTORIAL i PODSUMOWANIE). W części CASUM - klasowej dyskusji o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów - krótko opisano, to co widać na kolejnych CASUMach<sup>10</sup> oraz pokazano przykładowe dialogi<sup>11</sup> nauczyciela z uczniami. Rozmowę skonstruowano tak, aby pokazać nauczycielowi jak budować dyskusję z uczniami, którzy:

- nie rozumieją tego, co zaobserwowali na animacji;
- częściowo rozumieją to co zobaczyli;
- w pełni rozumieją obserwowany proces.

---

<sup>7</sup> Myślenie nauczyciela w kategoriach głównych idei, czyli tego, co uczniowie powinni zrozumieć po zakończeniu zajęć pozwala z jednej strony zawęzić materiał nauczania i skoncentrować się na sednie problemu. Sprzyja to głębszej analizie prezentowanego zjawiska, a tym samym przyczynia się do zrozumienia przez uczniów danego problemu. Z drugiej strony, znajomość głównych idei zajęć ułatwia nauczycielowi sprawdzenie stopnia osiągnięcia celów lekcji - jeśli uczniowie potrafią sformułować takie zdania, cele zostały osiągnięte.

<sup>8</sup> słownictwo czynne to takie, które uczeń używa podczas wypowiedzania się, a słownictwo bierne to takie wyrazy, które rozumie, ale którymi sam nie potrafi jeszcze operować podczas wypowiedzi.

<sup>9</sup> Większość zajęć nie wymaga żadnych materiałów, jednak niektóre scenariusze zawierają propozycje wykonania prostych doświadczeń, stąd wymienione są materiały potrzebne do zajęć. Jest to jednak tylko opcja, z której nauczyciel może, ale nie musi skorzystać podczas prowadzenia zajęć.

<sup>10</sup> Zaleca się, aby nauczyciel przed prowadzeniem zajęć obejrzał materiał multimedialny do tematu znajdujący się na platformie.

<sup>11</sup> Te dialogi mają stanowić dla nauczycieli wyłącznie inspirację do budowania własnych, autorskich dialogów QtA. Nie chcemy, aby nauczyciel przeprowadzał rozmowę z uczniami trzymając scenariusz w ręce. Liczymy, że czytając przykładowe dialogi, nakreśli w umyśle przebieg rozmowy i ewentualnie wypisze ze scenariusza kilka pytań, które potem zada uczniom podczas dyskusji.



Po czasie przeznaczonym na indywidualną pracę uczniów z wirtualną nauczycielką Moniką – TUTORIALU, w scenariuszu pojawia się trzecia – ostatnia część zajęć – PODSUMOWANIE, w której nauczyciel podsumowuje ze wszystkimi uczniami temat próbując odnieść to, czego dowiedzieli się na zajęciach do przykładów z życia codziennego, będących potwierdzeniem omawianych zjawisk. W tej części zajęć zamieszczono również (w wybranych scenariuszach) propozycje doświadczeń, które mogą uczniowie przeprowadzić w trakcie zajęć lub dodatkowych zadań, które uczniowie mnogą wykonać pod kierunkiem nauczyciela, bądź jeśli nie starczy czasu, samodzielnie w domach. Ostatnim elementem scenariusza jest tabelka z listą słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim - GLOSARIUSZ.

Wszystkie scenariusze zajęć nauczyciele mogą pobrać ze strony internetowej projektu (<http://www.wa.amu.edu.pl/e-nauczyciel>). Poniżej zaprezentowano tytuły zajęć wraz z głównymi ideami, które uczniowie mają zrozumieć po przeprowadzonych zajęciach. Liczba porządkowa przy tytule lekcji pokrywa się z numerem scenariusza dla nauczyciela dostępnego na stronie [www](http://www).

## Tematy zajęć dla klasy IV szkoły podstawowej

### 1. Biegunowość

- Magnes to ciało zbudowane z materiału ferromagnetycznego.
- Magnesy mogą się przyciągać i odpychać.
- Każdy magnes ma dwa bieguny.
- Każdy magnes wytwarza pole magnetyczne, które „wychodzi” z bieguna północnego, a „wchodzi” do południowego.
- Kierunek przepływu pola magnetycznego powoduje, że magnesy jednoimienne odpychają się, a różnoimienne przyciągają.

### 2. Którą stroną przyciąga magnes?

- Ferromagnetyk zawiera chaotycznie rozmieszczone domeny magnetyczne.
- Magnes zawiera uporządkowane domeny magnetyczne.
- Domena magnetyczna to obszar substancji w którym możemy wyróżnić, podobnie jak w magnesie, biegun północny i południowy.
- Magnes zawsze przyciąga ferromagnetyk, obojętnie którym biegunem, ponieważ domeny mają zdolność obracania się.

### 3. Oddziaływanie magnesów z materia

- Magnes przyciąga przedmioty zawierające żelazo.
- Magnetyzm to zjawisko fizyczne dzięki któremu magnes przyciąga przedmioty.

### 4. Kompas - zasada działania

- Kompas to mały magnes pozwalający na określenie kierunku północnego.
- Ziemia jest magnesem.





- Geograficzne bieguny Ziemi są przeciwnie ustawione do jej biegunów magnetycznych.

## 5. Materiały cz. 1

- Różne przedmioty w każdym domu są wykonane z różnych materiałów, np. Z papieru drewna i metalu.
- Każdy materiał ma inne cechy i to właśnie one decydują o tym, co będzie z niego zrobione.
- Papier jest lekki i łatwo się go zgina.
- Papier najczęściej produkuje się z drewna.
- Drewno jest mocne i łatwo wycina się z niego różne kształty.
- Metal jest mocny i trwały.
- Metale pozyskuje się z rud, których złoża ukryte są w ziemi.

## 6. Materiały cz. 2

- Przedmioty w każdym domu są wykonane z różnych materiałów, np. Z gumy, szkła, tworzywa sztucznego i tkaniny.
- Każdy materiał ma inne cechy i to właśnie one decydują o tym, co będzie z nich wykonane.
- Guma jest elastyczna - rozciąga się i kurczy, nie przepuszcza wody i jest elastyczna. Produkuje się ją zwykle z kauczuku.
- Szkło jest przezroczyste i kruche, przepuszcza światło, ale zatrzymuje wodę. Produkuje się go z piasku kwarcowego topionego w wysokiej temperaturze.
- Tkaniny produkuje się np. Bawełny, lnu i wełny. Materiał powstaje przez tkanie (przeplatanie nitek). Tkaniny przepuszczają wodę.
- Tworzywa sztuczne to tworzywa wykonane przez człowieka. Istnieje wiele rodzajów tworzyw sztucznych. Mogą być miękkie lub twarde, sztywne lub giętkie.

## 7. Telegraf

- Przepływ ładunków elektrycznych wytwarza pole magnetyczne.
- Telegraf elektryczny służy do przesyłania zakodowanej informacji.
- Kiedy prąd nie płynie (kiedy obwód elektryczny jest otwarty), w cewce nie indukuje się pole magnetyczne.
- Pole elektromagnetyczne to złożenie dwóch pól: elektrycznego, którego źródłem są ładunki i magnetycznego, wytwarzanego przez ruch tych ładunków.

## 8. Przewodniki – izolatory

- Przewodniki to materiały które przewodzą prąd elektryczny.
- Izolatory to materiały które nie przewodzą prądu elektrycznego.
- W przewodnikach to elektrony są odpowiedzialne za przepływ prądu elektrycznego.
- Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ładunków.

## 9. Ładunki dodatnie i ujemne

- Każde ciało elektrycznie obojętne ma taką samą ilość ładunków dodatnich oraz ujemnych.
- Ciała elektrycznie obojętne nie oddziałują ze sobą.
- Elektryzowanie przez tarcie polega na przenoszeniu ładunków ujemnych pomiędzy ciałami.
- Przystawienie do ciała obojętne elektrycznie innego ciała naelektryzowanego pozwala czasem na obrócenie cząsteczek znajdujących się w nim i przyciągnięcie go.

## 10. Jak lód zmienia się w wodę, a woda w parę wodną?



- Lód w wyniku ogrzewania topi się i zamienia w wodę.
- Woda w wyniku ogrzewania paruje i zamienia się w parę wodną.
- Para wodna w wyniku oziębiania skrapla się, tworząc wodę.
- Woda w wyniku oziębiania zamarza i zamienia się w lód.
- Woda występuje w trzech stanach skupienia, jako: ciało stałe, ciecz i gaz.

### 11. Co rozpuszcza się w wodzie?

- Niektóre substancje rozpuszczają się w wodzie, a inne nie.
- Po rozpuszczeniu substancji w wodzie tworzy się roztwór.
- Roztwór jest nasycony, gdy już nie można więcej danej substancji w nim rozpuścić.
- Na szybkość rozpuszczania wpływa temperatura, mieszanie i rozdrobnienie.

### 12. Masz babo placek

- Najważniejszym składnikiem ciasta drożdżowego są drożdże, czyli grzyby.
- Ciasto drożdżowe rośnie dzięki oddychaniu drożdży.
- Podczas oddychania, drożdże wydalają dwutlenek węgla, który unosi składniki ciasta.
- Aby drożdże mogły zacząć oddychać, potrzebują aktywatora (pożywki) – cukru.

### 13. Diabelska trajektoria

- Układ odniesienia to punkt lub układ punktów względem których opisujemy ruch.
- Trajektoria (tor) to krzywa zakreślana przez poruszające się ciało. Długość trajektorii nazywamy drogą.
- Przemieszczenie to najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym ruchu.



#### 14. Pływa czy tonie?

- Kształt wpływa na to, czy przedmiot będzie tonąć czy unosić się na wodzie.
- Wyporność oznacza wypychanie wody (masę wody wypchniętej) przez przedmiot, który do niej wrzucimy.
- Kiedy przedmiot pływający obciążymy, zatonie on ze względu na swoją wagę.

#### 15. Dlaczego mydło usuwa brud?

- Cząsteczki wody tworzą na jej powierzchni rodzaj błony nazywanej napięciem powierzchniowym.
- Błona powierzchniowa jest w stanie utrzymać lekkie ciała na powierzchni wody.
- Mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe.
- Mydło łączy się z cząsteczkami brudu, rozbija je na mniejsze kawałki, które odrywają się z powierzchni tkanin i skóry.

#### 16. Czym jest dźwięk?

- Dźwięk jest to wrażenie słuchowe spowodowane falą zaburzeń gęstości rozchodzącą się w powietrzu.
- Im wyższa temperatura tym szybciej rozchodzi się dźwięk.

#### 17. Szybki jak błyskawica

- Prędkość światła jest dużo większa od prędkości dźwięku w powietrzu.
- Jeśli grzmot słyszymy jakiś czas po błysku pioruna, to można obliczyć odległość, w jakiej piorun uderzył.

#### 18. Nietoperze ciemną nocą



- Nietoperze to ssaki, które potrafią latać używając własnych skrzydeł.
- Nietoperze to zwierzęta o nocnej aktywności, często zamieszkujące ciemne jaskinie, bunkry.
- Nietoperze wykorzystują echolokację.
- Echolokacja to zdolność do określania położenia przedmiotów za pomocą fal dźwiękowych.
- Przy pomocy echolokacji nietoperze nie tylko lokalizują przeszkody w przestrzeni, lecz □ również potrafią określić położenie i ruch owadów (polowanie).

## 19. Echo

- Dźwięk to fala.
- Echo powstaje kiedy fala dźwiękowa odbije się od przeszkody.
- Fala dźwiękowa odbija się od powierzchni pod takim kątem pod jakim na nią pada.

## 20. Dobre rady na odpady

- Segregacja odpadów to zbieranie odpadów do specjalnie oznakowanych pojemników, z podziałem na rodzaj materiałów (surowców), z jakiego zostały wyprodukowane.
- W segregacji pomagają nam pojemniki w różnych kolorach: niebieski (makulatura), żółty (plastik, metal), biały (szkło białe, przezroczyste), zielony (szkło kolorowe).
- Recykling to zbiórka, segregacja, przerabianie i ponowne wykorzystanie odpadów.
- Nie wszystkie odpady nadają się do recyklingu.
- Celem recyklingu jest ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie □ ilości odpadów.



## 21. Co jedzą rośliny?

- Rośliny to organizmy samożywne.
- Chlorofil umożliwia wychwytywanie energii słonecznej.
- Do życia rośliny potrzebują wody, światła słonecznego, dwutlenku węgla i soli mineralnych z ziemi.

## 22. Masa a ciężar

- Masa to miara substancji.
- Ciężar to iloczyn masy i natężenia pola grawitacyjnego.
- Każde ciało niebieskie ma inne przyciąganie grawitacyjne, dlatego na różnych planetach inny byłby ciężar człowieka.
- Masę określa się w kilogramach, a ciężar w Newtonach.

## 23. Jak się robi lizaki?

- Cukier buraczany i trzcinowy zawiera sacharozę.
- Sacharoza i glukoza to słodkie, białe ciała stałe.
- Sacharoza i glukoza rozpuszcza się w wodzie, pod wpływem ogrzewania karmelizuje, a długotrwałe ogrzewanie prowadzi do zwęglenia.
- Sacharozę i glukozę zalicza się do cukrów.

## 24. Chleb i woda

- Układ pokarmowy składa się z wielu odcinków.
- W układzie pokarmowym występują ruchy perystaltyczne umożliwiające przemieszczanie się treści pokarmowej.



- Główną rolą układu pokarmowego jest rozdrabnianie, trawienie i wchłanianie substancji pokarmowych.
- Ślinianki, wątroba i trzustka są narządami współpracującymi z układem pokarmowym.

## 25. Co się dzieje z białkiem podczas smażenia jajecznicy?

- Białko ścina się pod wpływem temperatury (ulega denaturacji).
- Ogrzewanie białka w wysokiej temperaturze prowadzi do jego zwęglenia.
- Białka możemy podzielić na roślinne i zwierzęce.

## 26. Niezwykła mikstura

- Wskaźnik to tajemnicza substancja, która po zetknięciu z roztworem zawierającym kwas zmienia kolor.
- Barwa wskaźnika pozwala nam określić odczyn roztworu – kwaśny, zasadowy lub obojętny.
- Istnieje wiele różnych wskaźników, a niektóre można otrzymać domowym sposobem.

## 27. Światło - mieszanie barw

- Pryzmat rozszczepia światło na barwy składowe w podanej kolejności: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, granatowy, fioletowy.
- Kolory mogą dodawać się różnie w zależności od tego, czy mieszamy wiązki światła, czy też barwniki.

## 28. Oko - twój doskonały

- Oko jest narządem zmysłu wzroku.
- Oko ma złożoną budowę.



- Obrazy powstające w oku są odwrócone i pomniejszone.
- Informacje z oka wędrują do odpowiednich obszarów w mózgu.

## 29. Księżycowe fazy

- Księżyc krąży wokół Ziemi.
- Słońce oświetla powierzchnię Ziemi i Księżyca.
- Obserwując Księżyc z Ziemi możemy wyróżnić różne fazy Księżyca, tzn. różne jego obrazy.

## 30. Antena satelitarna

- Sygnał wysyłany z satelity odbija się od powierzchni pod takim kątem, pod jakim na nią pada.
- Sygnał wysłany z satelity może być odbity od powierzchni i skupiony, bądź też rozproszony, albo tylko odbity – zależy to od kształtu powierzchni.
- Satelita nadaje sygnał, który jest skupiany przez antenę satelitarną i wzmacniany przez konwerter.





## Tematy zajęć dla klasy V szkoły podstawowej

### 1. Przyciąganie i odpychanie - magnesy sztabkowe

- Magnesy mogą się przyciągać i odpychać.
- Każdy magnes ma dwa bieguny: północny i południowy.
- Przeciwne bieguny przyciągają się, a zgodne – odpychają.

### 2. Indukcja magnetyczna

- Indukcja magnetyczna to magnetyzowanie się przedmiotu, który nie jest magnesem; to chwilowe magnetyzowanie się substancji.
- Każdy ferromagnetyk zapamiętuje namagnesowanie. Magnes jest takim ferromagnetykiem.
- Paramagnetyk nie zapamiętuje namagnesowania, czyli będąc w pobliżu magnesu przez krótki czas magnesuje się, ale gdy usuniemy magnes, traci te właściwości i nie zachowuje się jak magnes.

### 3. Namagnesowanie przejściowe

- Namagnesowanie substancji to proces, w wyniku którego (nabywając własności magnetyczne) staje się ona magnesem.
- Namagnesowanie przejściowe to efekt, w którym substancja pierwotnie nie będąca magnesem przez pewien krótki okres czasu wytwarza pole magnetyczne.

### 4. Zbuduj sobie kompas

- Kompas to mały magnes pozwalający na określenie ziemskiego bieguna magnetycznego.
- Indukcja magnetyczna to magnetyzowanie się przedmiotu, który nie jest magnesem; to chwilowe magnetyzowanie się substancji.

### 5. Co jest wytrzymałe i dlaczego - guma, szkło, tworzywa



- Różne przedmioty w każdym domu są wykonane z różnych materiałów, np. Z gumy, szkła, tworzywa sztucznego i tkaniny.
- Każdy materiał ma inne cechy i to właśnie one decydują o tym, co będzie z nich wykonane.
- Guma jest elastyczna i sprężysta.
- Guma jest wytrzymała na obciążenia.
- Gumę produkuje się zwykle z kauczuku.
- Szkło jest przezroczyste i kruche.
- Szkło nie jest wytrzymałe na obciążenia.
- Głównym składnikiem szkła jest piasek kwarcowy Istnieje wiele rodzajów tworzyw sztucznych, mogą być one miękkie lub twarde, sztywne lub giętkie.
- Większość tworzyw sztucznych produkuje się z ropy naftowej, którą wydobywa się spod ziemi.
- Tkaniny produkuje się np. Z bawełny, lnu i wełny. Materiał powstaje przez tkanie (przeplatanie nitek).
- Z tkanin szyje się ubrania, które chronią przed zimą i nie krępują ruchów.

## 6. Co jest wytrzymałe i dlaczego - papier, drewno, metal

- Przedmioty w każdym domu są wykonane z różnych materiałów, np. Z papieru, drewna i metalu.
- Każdy materiał ma inne właściwości i to właśnie one decydują o tym, co będzie z niego zrobione.
- Papier najczęściej produkuje się z drewna, jest lekki i łatwo się go zgina.
- Papier i tektura nie są wytrzymałe na obciążenia.
- Drewno jest wytrzymałe na zgniatanie i ściskanie.
- Z drewna łatwo wycina się z różne kształty.
- Drewno jest wytrzymałe na obciążenia.
- Metal jest wytrzymały i trwały.
- Metale pozyskuje się z rud, których złoża ukryte są w ziemi.

- Metale, a szczególnie stal są bardzo wytrzymałe na obciążenia.

## 7. Dlaczego żarówka świeci?

- Żarówka świeci dzięki, przepływowi prądu przez żarnik wolframowy znajdujący się we- wewnątrz żarówki oraz dlatego że jest umieszczona w zamkniętym obwodzie elektrycznym.
- Bateria to urządzenie służące do magazynowania energii elektrycznej.
- Przepływ prądu elektrycznego to uporządkowany ruch ładunków od minusa (-) do plusa (+).
- Jeżeli żarówka nie świeci oznacza to, że ładunek elektryczny nie przepływa i obwód jest przerwany.

## 8. Połączenia szeregowe

- Elementy w obwodzie elektrycznym mogą być połączone szeregowo.
- Połączenie szeregowe to takie, w którym poszczególne elementy są połączone ze sobą wzajemnie; koniec jednego elementu łączy się z początkiem drugiego.
- W połączeniu szeregowym przerwanie obwodu w jednym miejscu powoduje przerwanie przepływu prądu w całym obwodzie.
- Każdy obwód elektryczny można zastąpić odpowiadającym mu schematem.

## 9. Połączenia równoległe

- Elementy w obwodzie elektrycznym mogą być połączone równoległe.
- Połączenie równoległe to takie, w którym poszczególne elementy są połączone ze sobą wzajemnie: wszystkie końce i początki są połączone razem.
- W połączeniu równoległym przerwanie obwodu w jednym miejscu nie powoduje przerwania przepływu prądu w całym obwodzie.
- Każdy obwód elektryczny można zastąpić odpowiadającym mu schematem.

## 10. Łódź podwodna



- O unoszeniu się na wodzie i tonięciu przedmiotów decydują: ciężar (powietrze zamknięte w przedmiocie lub obciążenie przedmiotu) oraz jego kształt.
- Im więcej powietrza w przedmiocie (np. Balonie, materacu do pływania), tym mocniej woda go wypiera.
- Im bardziej płaski kształt ciała, tym bardziej prawdopodobne, że powierzchnia wody go uniesie.
- Im większe jest obciążenie ciała tym bardziej możliwe jego zatonięcie.
- Woda wypycha przedmioty w niej zanurzone, co nazywamy wypieraniem.

### **11. Co rozpuszcza się w wodzie, a co w innych rozpuszczalnikach?**

- Niektóre substancje rozpuszczają się w wodzie, a inne nie.
- Po rozpuszczeniu substancji w wodzie tworzy się roztwór.
- Tabletkę rozpuszczając się w wodzie tworzy roztwór.
- Substancję zawartą w tabletkę nazywamy substancją rozpuszczoną, a wodę rozpuszczalnikiem.
- Niektóre ciała stałe nierozpuszczalne w wodzie tworzą w niej zawiesiny.

### **12. Jeśli babo chcesz placek drożdżowy**

- Najważniejszym składnikiem ciasta drożdżowego są drożdże, czyli grzyby jednokomórkowe.
- Ciasto drożdżowe rośnie dzięki oddychaniu drożdży.
- Podczas oddychania, drożdże wydają dwutlenek węgla, który unosi składniki ciasta.
- Aby drożdże mogły zacząć oddychać, potrzebują aktywatora (pożywki) – cukru.

### **13. Autobusowa wędrówka**

- Układ odniesienia to punkt lub układ punktów względem których opisujemy ruch. Trajektoria (tor) to krzywa zakreślana przez poruszające się ciało.
- Długość trajektorii nazywamy drogą.



- Przemieszczenie to najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym ruchu.
- Trajektoria wygląda różnie w różnych układach odniesienia.

#### **14. Tajemnice jamy ustnej**

- Jama ustna jest pierwszym odcinkiem układu pokarmowego.
- W jamie ustnej zachodzi rozdrabnianie i trawienie pokarmu.
- Język jest jednocześnie elementem budowy układu pokarmowego, narządem zmysłu smaku jak również jest wrażliwy na dotyk i temperaturę.

#### **15. Porządna praca żołądka**

- Żołądek jest odcinkiem układu pokarmowego.
- W żołądku zachodzi rozdrabnianie i trawienie pokarmu, a także jego dezynfekcja.
- Styl życia wpływa na pracę i funkcjonowanie żołądka.

#### **16. W zakamarkach jelita cienkiego**

- Układ pokarmowy składa się z wielu odcinków.
- W układzie pokarmowym występują ruchy perystaltyczne umożliwiające przemieszczanie się treści pokarmowej.
- W układzie pokarmowym zachodzą reakcje chemiczne.
- Główną rolą układu pokarmowego jest rozdrabnianie, trawienie i wchłanianie substancji pokarmowych.
- Odżywianie jest czynnością życiową, która dostarcza nam substratów do produkcji energii dla wszystkich procesów życiowych.

#### **17. Co jest kwaśne?**

- Wskaźnik to substancja, która po zetknięciu z roztworem zawierającym kwas zmienia kolor.
- Barwa wskaźnika pozwala nam określić odczyn roztworu – kwaśny lub obojętny.



- Istnieje wiele różnych wskaźników, niektóre można otrzymać domowym sposobem.
- Nie wszystkie substancje można badać smakiem, np. Leki lub środki myjące. Może to być szkodliwe.

## 18. Echolokacja-acja-acja

- Echo to zjawisko polegające na odbiorze odbitych fal dźwiękowych.
- Echolokacja to system określania obiektów wykorzystujący zjawisko odbijania się fal dźwiękowych do odnajdywania obiektów w wodzie i powietrzu.
- Echolokację wykorzystuje się na przykład do odnajdywania ławic ryb (sonary).
- Nietoperze dla orientacji w przestrzeni wykorzystują echolokację.
- Przy pomocy echolokacji nietoperze nie tylko lokalizują przeszkody w przestrzeni, lecz również potrafią określić położenie i ruch owadów (polowanie).

## 19. Segregacja śmieci

- Segregacja odpadów to zbieranie odpadów do specjalnie oznakowanych pojemników, z podziałem na rodzaj materiałów (surowców), z jakiego zostały wyprodukowane.
- W segregacji pomagają nam pojemniki w różnych kolorach: niebieski (makulatura), żółty (plastik, metal), biały (szkło białe, przezroczyste), zielony (szkło kolorowe)
- Recykling to zbiórka, segregacja, przerabianie i ponowne wykorzystanie odpadów.
- Nie wszystkie odpady nadają się do recyklingu.
- Celem recyklingu jest ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie ilości odpadów.

## 20. Cykl życiowy roślin



- Do wyrosnięcia rośliny nasiono potrzebuje wody.
- Z nasiona wyrasta kiełek (korzeń) i pęd.
- W nasionie znajdują się zapasy energetyczne odżywiające młodą roślinę.
- Życie rośliny tworzą następujące po sobie etapy: nasiono – siewka – zielony pęd – kwiat – owoc – nasiono.
- Etapy życia rośliny powtarzają się.
- Rośliny rozmnażają się przez połączenie żeńskiej i męskiej komórki rozrodczej, czyli przez rozmnażanie płciowe.
- Rośliny potrzebują owadów lub wiatru żeby przetransportować pyłki.

## 21. Równowaga

- Huśtawka ma punkt podparcia.
- Iloczyn ciężaru i odległości od punktu podparcia jest nam potrzebny do określenia równowagi.
- Porównując iloczyny ciężaru i odległości od punktu podparcia możemy określić czy huśtawka jest w równowadze, czy też nie.

## 22. Czy to odwracalne?

- Przemiana odwracalna (fizyczna) to taka, w czasie której właściwości substancji ulegają zmianie w sposób nietrwały.
- Przemiana nieodwracalna (chemiczna) to taka, w czasie której z jednej substancji powstają nowe substancje o odmiennych właściwościach.
- Przemiany zachodzą pod wpływem oziębiania lub ogrzewania.

## 23. Szereg trybo-elektryczny - to jakiś gatunek ryby?

- Ładunki różnoimienne przyciągają się, a jednoimienne odpychają.
- Elektryzowanie przez potarcie polega na przenoszeniu ładunków ujemnych pomiędzy ciałami.

- Niektóre ciała przejmują, a inne oddają ładunki ujemne na skutek elektryzowania.
- Różne substancje można ustawić w szeregu ze względu na sposób w jaki się elektryzują.
- Przystawienie do ciała obojętnego elektrycznie ciała naelektryzowanego pozwala czasem na obrócenie cząsteczek znajdujących się w nim i przyciągnięcie go.

#### **24. Półprzewodniki**

- Przewodniki to materiały, które przewodzą prąd elektryczny.
- Izolatory to materiały, które nie przewodzą prądu elektrycznego.
- W przewodnikach to elektrony są odpowiedzialne za przepływ prądu elektrycznego.
- Półprzewodniki to takie materiały których przewodnictwo zmienia się z temperaturą.
- Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ładunków.

#### **25. Skąd się biorą błyskawice?**

- Wyładowanie elektryczne odbywa się pomiędzy ciałami naładowanymi różnoimiennie.
- Piorun to wyładowanie elektryczne pomiędzy ujemnie naładowaną chmurą a dodatnio □naładowaną Ziemią.
- Ładunki różnoimiennie przyciągają się a jednoimiennie odpychają.
- Elektryzowanie przez tarcie polega na przenoszeniu ładunków ujemnych pomiędzy ciałami.

#### **26. Rozdzielanie mieszanin**

- Mieszaniny substancji można rozdzielić różnymi sposobami, np. na sicie, przez sączenie (filtrowanie) i odparowywanie.



- Mieszaniny niejednorodne rozdziela się mechanicznie na sienie, np. Brukselka i kukurydza, woda i makaron.
- Mieszaniny niejednorodne rozdziela się przez sączenie (filtrowanie), np. Kawa z wodą, zawiesina mąki w wodzie.
- Mieszaniny jednorodne (roztwory) można rozdzielić przez odparowywanie, np. roztwór soli w wodzie, roztwór cukru w wodzie.

## 27. Rozdzielanie mieszanin niejednorodnych

- Mieszaniny substancji można rozdzielić różnymi sposobami, np. Przez sedymentację i dekantację, sączenie, w rozdzielaczu.
- Mieszaniny niejednorodne ciała stałego w cieczy (np. Woda z kredą, woda z piaskiem) rozdziela się przez dekantację i sedymentację oraz sączenie.
- Mieszaniny niejednorodne typu niemieszające się ciecze (np. Woda z olejem) można rozdzielić za pomocą rozdzielacza.
- Sedymentacja to proces opadania na dno naczynia cząstek ciała stałego wcześniej zawieszonych w cieczy.
- Dekantacja polega na oddzieleniu ciała stałego od cieczy poprzez zlanie klarownej cieczy z nad osadu.
- Sączenie polega na oddzielaniu ciała stałego od cieczy za pomocą bibuły filtracyjnej. Dzięki rozdzielaczowi można oddzielić dwie niemieszające się ciecze.

## 28. Rozdzielanie mieszanin jednorodnych

- Mieszaniny substancji można rozdzielić różnymi sposobami, np. Przez krystalizację i chromatografię.
- Krystalizacja polega na tworzeniu kryształów w roztworze, w którym wcześniej w podwyższonej temperaturze rozpuszczono więcej substancji niż to możliwe w temperaturze pokojowej.



- Chromatografia wykorzystuje różnice w szybkości wędrówki różnych składników mieszaniny w środowisku porowatym do rozdzielania mieszaniny jednorodnej.

## 29. Sen

- Sen jest naturalną potrzebą człowieka. sen zależy od wielu czynników – głównie światła.
- Stan snu różni się od stanu czuwania.
- Człowiek nie może funkcjonować bez zaspokojenia potrzeby snu.

## 30. Strach ma wielkie oczy

- Oko jest narządem zmysłu wzroku.
- Oko reaguje na zmiany w otoczeniu.
- Reakcje obronne oka zachodzą w sposób automatyczny.
- Łzy nie służą jedynie do okazywania emocji, ale też do ochrony oka przez nawilżanie i oczyszczanie.
- Mruganie służy rozprowadzaniu łez na powierzchni oka (łzy na oku) oraz usuwaniu zanieczyszczeń.



## Tematy zajęć dla klasy VI szkoły podstawowej

### 1. Woda i prąd - to chyba coś innego?

- Obwód elektryczny i wodny są bardzo podobne jeśli chodzi o zasadę działania.
- Poszczególne elementy obwodu elektrycznego i wodnego odpowiadają sobie wzajemnie. Można stosować analogie - patrz słownictwo.
- Można budować jedne elementy korzystając ze zbudowanych już innych (wodne - elektryczne lub odwrotnie).

### 2. Woda płynie szeregowo

- Elementy w obwodzie elektrycznym mogą być połączone szeregowo.
- Połączenie szeregowe to takie, w którym poszczególne elementy są połączone ze sobą wzajemnie; koniec jednego elementu łączy się z początkiem drugiego.
- W połączeniu szeregowym przerwanie obwodu w jednym miejscu powoduje przerwanie przepływu prądu w całym obwodzie.
- Każdy obwód elektryczny można przedstawić na schemacie.
- Obwód elektryczny i wodny są bardzo podobne jeśli chodzi o zasadę działania. Poszczególne elementy obwodu elektrycznego i wodnego odpowiadają sobie wzajemnie. Można stosować analogie - patrz słownictwo.
- Można budować jedne elementy korzystając ze zbudowanych już innych (wodne - elektryczne lub odwrotnie).

### 3. Woda płynie równolegle

- Elementy w obwodzie elektrycznym mogą być połączone równolegle.
- Połączenie równoległe to takie w którym poszczególne elementy są połączone ze sobą wzajemnie: wszystkie końce i początki są połączone razem.
- W połączeniu równoległym przerwanie obwodu w jednym miejscu nie powoduje przerwania przepływu prądu w całym obwodzie.
- Każdy obwód elektryczny można zastąpić odpowiadającym mu schematem.

- Obwód elektryczny i wodny są bardzo podobne jeśli chodzi o zasadę działania. Poszczególne elementy obwodu elektrycznego i wodnego odpowiadają sobie wzajemnie. Można stosować analogie - patrz słownictwo.
- Można budować jedne elementy korzystając ze zbudowanych już innych (wodne - elektryczne lub odwrotnie).

#### 4. Elektroliza

- Elektroliza to przepływ prądu elektrycznego przez ciecze.
- Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ładunków.

#### 5. Właściwości materiałów - guma, szkło, tworzywa, tkaniny

- Różne przedmioty w każdym domu są wykonane z różnych materiałów, np. z gumy, szkła, tworzywa sztucznego i tkaniny.
- Każdy materiał ma inne cechy i to właśnie one decydują o tym, co będzie z nich wykonane.
- Guma jest elastyczna i sprężysta.
- Guma jest wytrzymała na obciążenia.
- Guma nie jest odporna na wysoką temperaturę i pali się wydzielając czarny dym.
- Szkło jest przezroczyste i kruche, nie wytrzymuje dużych obciążeń.
- Szkło nie jest wytrzymałe na obciążenia.
- Szkło jest odporne na wysoką temperaturę, nie pali się.
- Istnieje wiele rodzajów tworzyw sztucznych, mogą być one miękkie lub twarde, sztywne □ lub giętkie.
- Niektóre tworzywa sztuczne są palne.
- Z tkanin szyje się ubrania, które chronią przed zimą i nie krępują ruchów.
- Większość tkanin jest palna.

#### 6. Właściwości materiałów – drewno, metal, papier

- Przedmioty domowe wykonano z różnych materiałów, np. papieru, drewna i metalu.
- Każdy materiał ma inne właściwości i to właśnie one decydują o tym, co będzie z niego zrobione.
- Niektóre materiały są wytrzymalsze od innych.
- Papier najczęściej produkuje się z drewna, jest lekki i łatwo się go zgina.
- Papier i tektura nie są wytrzymałe na obciążenia i uderzenia.
- Drewno jest wytrzymałe na zgniatanie i ściskanie. Łatwo wycina się z niego kształty.
- Drewno jest wytrzymałe na obciążenia i uderzenia. Różne gatunki drewna mają różną twardość.
- Metale pozyskuje się z rud, których złoża ukryte są w ziemi.
- Metale, a szczególnie stal są bardzo wytrzymałe na obciążenia i uderzenia.

## **7. Dlaczego na morzu można umrzeć z pragnienia?**

- Nadmierne używanie soli może prowadzić do odwodnienia organizmu.
- Przyczyną odwodnienia jest działanie osmozy w organizmie.
- Osmoza to przenikanie rozpuszczalnika (np. wody) przez błonę półprzepuszczalną do miejsca, gdzie stężenie roztworu (np. soli) jest większe.
- Osmoza służy wyrównywaniu stężeń roztworów pomiędzy wnętrzem komórki a jej środowiskiem.
- Błona komórkowa oddziela wnętrze komórki od środowiska.
- Niektóre substancje mogą przechodzić przez błonę komórkową (tzn. że jest ona półprzepuszczalna).

## **8. Dlaczego krew jest czerwona?**

- Krew składa się z różnych elementów.
- Erytrocyty odpowiadają za rozprawdzanie tlenu w organizmie.

- Grupa krwi uwarunkowana jest obecnością lub brakiem na erytrocytach cząstek odpowiedzialnych za odpowiedź układu odpornościowego – antygenów A i B.
- Istnieją 4 główne grupy krwi: A, B, AB, 0.

### **9. Jak temperatura wpływa na zmiany stanu skupienia?**

- Zamiana lodu w wodę (topnienie) i wody w lód (zamarzanie) zachodzi zawsze w temperaturze 0°C.
- Woda wrze w temperaturze 100°C i zamienia się w parę wodną.
- Dopóki cały lód się nie stopi, dopóty mieszanina lodu i wody powstałej ze stopionego lodu ma temperaturę 0°C.
- W czasie wrzenia i parowania wody cały czas utrzymuje się temperatura 100°C.

### **10. Czy gazy rozpuszczają się w wodzie?**

- Niektóre ciała stałe i ciecze rozpuszczają się w wodzie, a inne nie.
- Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność ciał stałych i cieczy rośnie.
- Tlen rozpuszcza się w wodzie.
- Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność tlenu w wodzie maleje.

### **11. Ciekłe kryształy**

- Przewodniki to materiały które przewodzą prąd elektryczny.
- Izolatory to materiały które nie przewodzą prądu elektrycznego.
- W przewodnikach to elektrony są odpowiedzialne za przepływ prądu elektrycznego.
- Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ładunków.
- Ciekły kryształ to taki stan materii, który posiada niektóre cechy kryształu, a niektóre cieczy.

### **12. Co za dużo to niezdrowo!**

- Najważniejszym składnikiem ciasta drożdżowego są drożdże, czyli grzyby jednokomórkowe.
- Ciasto drożdżowe rośnie dzięki oddychaniu drożdży.
- Podczas oddychania, drożdże wydalają dwutlenek węgla, który unosi składniki ciasta.
- Aby drożdże mogły zacząć oddychać, potrzebują aktywatora (pożywki) – cukru.

### **13. Trajektoria, czyli jak opisać lot muchy?**

- Trajektoria (tor) jest to krzywa zakreślana przez poruszające się ciało.
- Droga jest to długość odcinka toru (trajektorii).
- Przemieszczenie to najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym ruchu.

### **14. Gęstość a pływanie**

- O tym czy przedmiot pływa czy tonie decyduje różnica między siłą wyporu wody a siłą ciężkości przedmiotu.
- Gdy siła wyporu jest większa od siły ciężkości to ciało unosi się na wodzie.
- Gdy siła ciężkości jest większa od siły wyporu – ciało tonie.
- Wyporność oznacza wypychanie wody przez przedmiot, który do niej wrzucimy.
- Zmiana kształtu (na taki o większej objętości) z kulki na łódkę powoduje zwiększenie siły wyporu.
- Dodanie do wody soli (zwiększenie jej gęstości) powoduje zwiększenie siły wyporu, dlatego jajko pływa w solance, a tonie w czystej wodzie.

### **15. Jak pozbyć się brudu?**

- Proszek do prania i płyn do mycia naczyń należą do środków nazywanych detergentami.
- Mydło i detergenty zmniejszają napięcie powierzchniowe wody.

- Napięcie powierzchniowe jest zjawiskiem, które powoduje, że powierzchnia cieczy zachowuje się jak napięta błonka, dzięki której małe owady mogą biegać po jej powierzchni wody nie zanurzając się, a małe przedmioty (szpilka, żyletka) mogą pływać po jej powierzchni.
- Mydło i detergenty usuwają brud z powierzchni tkanin, skóry i różnych przedmiotów.
- Mydło i detergent łączy się z cząsteczkami brudu, rozbija je na mniejsze kawałki, które odrywają się z powierzchni tkanin i skóry.
- Mieszanie i tarcie ułatwia usuwanie brudu.

## 16. Usłyszeć pociąg

- Dźwięk jest to wrażenie słuchowe spowodowane falą zaburzeń gęstości rozchodzącą się w ośrodku.
- Dźwięk rozchodzi się szybciej w metalu (stali) niż w powietrzu.
- Prędkość światła jest większa od prędkości dźwięku i wynosi ok. 300 000 000 m/s.
- Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 340m/s, a prędkość dźwięku w metalu (stal) wynosi 6000m/s.

## 17. Synteza subtraktywna i addytywna

- Pryzmat rozszczepia światło na barwy składowe w podanej kolejności: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, granatowy, fioletowy.
- Kolory mogą dodawać się różnie w zależności od tego, czy mieszamy wiązki światła, czy też barwniki.
- Wiązki światła padającego i odbitego mieszają się inaczej: subtraktywnie i addytywnie.

## 18. Świat uszami nietoperza

- Nietoperze to ssaki, które potrafią latać używając własnych skrzydeł.





- Nietoperze to zwierzęta o nocnej aktywności, często zamieszkujące ciemne jaskinie, bunkry.
- Nietoperze wykorzystują echolokację.
- Echolokacja to zdolność do określania położenia przedmiotów za pomocą fal dźwiękowych.
- Przy pomocy echolokacji nietoperze nie tylko lokalizują przeszkody w przestrzeni, lecz również potrafią określić położenie i ruch owadów (polowanie).
- Człowiek nie słyszy sygnałów echolokacyjnych nietoperzy, ponieważ jego zakres słyszalności jest dużo mniejszy.

## 19. Jak znaleźć skarb?

- Radar oraz sonar to urządzenia wysyłające i odbierające fale w celu określenia położenia poszukiwanych obiektów.
- Fale radiowe odbijają się od obiektów o gęstości większej niż ośrodek w jakim się poruszają.
- Głębokość na jakiej znajdują się obiekty w wodzie możemy określić za pomocą sonaru.

## 20. Recykling

- Segregacja odpadów to zbieranie odpadów do specjalnie oznakowanych pojemników, z podziałem na rodzaj materiałów (surowców), z jakiego zostały wyprodukowane.
- W segregacji pomagają nam pojemniki w różnych kolorach: niebieski (makulatura), żółty (plastik, metal), biały (szkło białe, przezroczyste), zielony (szkło kolorowe)
- Recykling to zbiórka, segregacja, przerabianie i ponowne wykorzystanie odpadów.
- Nie wszystkie odpady nadają się do recyklingu.



- Celem recyklingu jest ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie ilości odpadów.
- Dzięki segregacji i przeróbce śmieci oszczędzamy ogromne ilości energii, wody, a także chronimy środowisko naturalne (powietrze, lasy, itd.)

## 21. Jak jedzą rośliny?

- Rośliny to organizmy samożywne.
- Chlorofil umożliwia wychwytywanie energii słonecznej.
- Do życia rośliny potrzebują wody, światła słonecznego, dwutlenku węgla i soli mineralnych z ziemi.

## 22. Jak nasiono budzi się do życia?

- Nasiono jest narządem przetrwalnym rośliny.
- Do kiełkowania nasiono potrzebuje odpowiednich warunków: ciepła i wody oraz podłoża.
- Nasiono podczas kiełkowania żywi się substancjami zawartymi w jego wnętrzu.
- Nazywamy to zapasami energetycznymi.
- Kiełkowanie składa się z różnych etapów – pęcznienie, wytwarzanie zawiązka korzenia, wytwarzanie zawiązku pędu, wytworzenie siewki.

## 23. Czy wszystkie cukry są słodkie?

- Mąka ziemniaczana zawiera skrobię.
- Skrobia jest cukrem, ale nie ma słodkiego smaku.
- Skrobia nie rozpuszcza się w wodzie, tworzy z nią zawiesinę.
- Zawiesina mąki ziemniaczanej w gorącej wodzie tworzy kleik (krochmal, kisiel).
- Pod wpływem ogrzewania skrobia brązowieje i zwęglą się.
- Zmiana zabarwienia roztworu jodyny na kolor granatowy umożliwia wykrycie skrobi w produktach spożywczych.

## 24. Co się dzieje podczas ścinania białka?

- Białko ulega denaturacji pod wpływem temperatury, działania alkoholu oraz kwasu.
- Denaturacja to proces nieodwracalny.
- Białko ulega wysalaniu pod wpływem soli. Wysalanie to proces odwracalny.
- W żołądku człowieka również zachodzi proces denaturacji białka.
- Nieświeże jajko jest lżejsze od świeżego i unosi się na powierzchni wody.

## 25. Kwasy w naszym otoczeniu

- Wskaźnik to substancja, która po zetknięciu roztworem zawierającym kwas zmienia kolor.
- Barwa wskaźnika pozwala nam określić odczyn roztworu – kwaśny, obojętny lub zasadowy.
- Istnieje wiele różnych wskaźników, a niektóre można otrzymać domowym sposobem.
- Nie wszystkie substancje można badać smakiem, np. leki lub środki myjące. Może to być szkodliwe.

## 26. Peryskop

- Peryskop pozwala nam zmienić kierunek promieni świetlnych.
- Pryzmat może również odwracać bieg promieni.

## 27. Lustro - jak działa?

- Lustro odbija promienie światła.
- Lustro odwraca obraz przedmiotów. Mówi się o odbiciu lustrzanym.
- Przedłużenia promieni odbitych tworzą obraz pozorny przedmiotu, który dociera z powrotem do naszych oczu.



## 28. Jak złapać rybę?

- Woda załamuje kąt padania promieni światła.
- Promień światła załamuje się na powierzchni wody.
- Kąt padania promieni wychodzących z wody jest mniejszy od kąta załamania.
- Obraz ryby który widzimy zawsze znajduje się wyżej od samej ryby.

## 29. Całkowite wewnętrzne odbicie - światłowód wodny

- Światło rozchodzi się po liniach prostych w jednym ośrodku.
- Kiedy światło przechodzi przez dwa różne ośrodki, np. powietrze i wodę, na ich granicy promień światła załamuje się.
- Światło porusza się z różną prędkością w powietrzu i wodzie: w wodzie wolniej niż w powietrzu.

## 30. Ostro i nieostro, czyli nastawność oka

- Oko jest narządem zmysłu wzroku.
- Obraz powstaje na siatkówce.
- Akomodacja to dostosowywanie się oka do odległości.
- Za akomodację oka odpowiedzialne są zmiany wypukłości soczewki.
- Krótkowzroczność i dalekowzroczność to wady wzroku.



## Tematy zajęć dla klasy I gimnazjum

### 1. Osmoza (biologia)

- Błona komórkowa rozdziela wnętrze komórki od środowiska, w jakim się ona znajduje.
- Pomiedzy wnętrzem komórki a jej środowiskiem może istnieć różnica stężeń roztworów;
- Błona komórkowa jest półprzepuszczalna, tzn. że jedne substancje mogą przez nią przechodzić, a inne nie.
- Osmoza to przenikanie rozpuszczalnika (np. wody) przez błonę półprzepuszczalną do miejsca, gdzie stężenie roztworu (np. soli) jest większe.
- Osmoza służy wyrównywaniu stężeń roztworów.

### 2. Grupy krwi (biologia)

- Istnieją 4 główne grupy krwi: A, B, AB, O.
- Grupa krwi uwarunkowana jest obecnością lub brakiem na erytrocytach cząstek odpowiedzialnych za odpowiedź układu odpornościowego – antygenów A i B.
- Prócz układu A, B, AB, O mamy jeszcze układ Rh +/Rh-.
- Rozróżnienie krwi na typ Rh+/Rh- warunkowane jest występowaniem lub brakiem antygeny D na powierzchni erytrocytów.
- Znajomość i odpowiedni dobór krwi biorcy i dawcy jest kluczem do udanej transfuzji.

### 3. Ciepło wywołuje ruch (chemia)

- Ciepło zwiększa prędkość poruszania się cząsteczek wody.
- Ciepła woda unosi się, a jej miejsce zajmuje zimna, która stopniowo się ogrzewa.
- Woda ogrzewając się zwiększa objętość, staje się więc lżejsza od zimnej i wypływa na powierzchnię.
- Woda ciepła ma mniejszą gęstość od wody zimnej.

- Woda zimna ma większą gęstość od gęstości wody cieplej.
- Wstępujące i zstępujące prądy pozwalają na transport ciepła w wodzie i w powietrzu. Ruch ten nazywamy konwekcyjnym.

#### **4. Skóra wody (chemia)**

- Cząsteczki na powierzchni wody tworzą rodzaj błony.
- Błona powierzchniowa jest w stanie utrzymać lekkie ciała na powierzchni wody.
- Siła wiążąca cząsteczki wody to napięcie powierzchniowe.
- Mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe.

#### **5. Zasięg oddziaływań magnetycznych (fizyka)**

- Pole magnetyczne jest to obszar przestrzeni gdzie działają siły magnetyczne.
- Pole magnetyczne może przenikać przez niektóre obiekty niemagnetyczne przyciągając ferromagnetyki znajdujące się za nimi (na przykład spinacz biurowy).
- Pole magnetyczne ma określony zasięg i zanika wraz z odległością magnesu od przyciąganego przedmiotu.
- Grubość obiektu niemagnetycznego (np.: drewna, papieru), przez który przenika pole magnetyczne, decyduje o sile przyciągania obiektu ferromagnetycznego po drugiej stronie (np.: spinacza, gwoźdźca).

#### **6. Ziemia magnesem (fizyka)**

- Igła kompasu to mały magnes pozwalający na określanie biegunów Ziemi.
- Ziemia jest wielkim magnesem, który działa na igłę kompasu, ale nie działa na przedmioty metalowe (ferromagnetyki).
- Pole magnetyczne Ziemi jest wynikiem obecności (rotującego) płynnego jądra zewnętrznego zawierającego żelazo.

#### **7. Drożdże – bardzo pracowite grzyby (biologia)**



- Ciasto drożdżowe rośnie dzięki drożdżom i ich oddychaniu.
- Drożdże są grzybami jednokomórkowymi.
- Oddychanie drożdży zależy od obecności pożywki – cukru.
- Drożdże oddychając wydzielają dwutlenek węgla, który podnosi strukturę ciasta.
- Do wykrywania dwutlenku węgla służy woda wapienna (mętnieje w jego obecności).

### **8. Żywe sonary (biologia)**

- Sonar to urządzenie do określania położenia obiektów dzięki wysyłaniu i odbiorowi fal dźwiękowych, na przykład na kutrach poszukujących ławic ryb.
- Echolokacja to określanie położenia obiektów na podstawie wysyłanych fal dźwiękowych i ich odbiorze po odbiciu.
- Delfiny i nietoperze wykorzystują echolokację do określania odległości i ruchu obiektów.
- Przy pomocy echolokacji nietoperze nie tylko lokalizują przeszkody w przestrzeni, lecz również potrafią określić położenie i ruch owadów (polowanie).
- Człowiek nie słyszy sygnałów echolokacyjnych nietoperzy, ponieważ jego zakres słyszalności jest dużo mniejszy.

### **9. Co się dzieje podczas zamarzania? (chemia)**

- Wszystkie ciecze, z wyjątkiem wody, zmniejszają swoją objętość krzepnąc.
- Ciało stałe tonie w swojej cieczy. Woda jest wyjątkiem (np. kra unosi się na wodzie).

### **10. Co się dzieje podczas topnienia i parowania? (chemia)**

- Zmiana stanu skupienia wody to zmiana zachowania się jej cząsteczek (sposobu ułożenia i możliwości poruszania się)



- Zamiana ciała stałego w ciecz wymaga dostarczenia drobinom tego ciała odpowiedniej ilości energii, dzięki której pokonają one duże siły oddziaływań łączące je ze sobą w stanie stałym.
- Temperatura topnienia jest temperaturą, w której następuje zmiana stałego stanu skupienia w ciekły; jest inna dla różnych substancji.

### **11. Czy warto zmienić punkt widzenia? (fizyka)**

- Układ odniesienia to punkt lub układ punktów względem których opisujemy ruch, czyli to spojrzenie i opisywanie pewnego zjawiska z innego punktu widzenia, niż dotychczas.
- Trajektoria (tor) to krzywa zakreślana (rysowana) przez poruszające się ciało. Długość trajektorii nazywamy drogą.
- Przemieszczenie to najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym (startem) a końcowym (meta) ruchu.

### **12. Zrób sobie elektrolit (fizyka)**

- Elektroliza to przepływ prądu elektrycznego przez ciecz.
- Elektrolit to substancja zdolna do przewodzenia prądu.

### **13. Ile waży litr wody? (chemia)**

- Bryła lodu pływa po powierzchni wody.
- Wszystkie ciecze z wyjątkiem wody zmniejszają swoją objętość krzepnąc.
- Woda w temperaturze 4°C jest najcięższa i waży 1 kilogram.

### **14. Twarda woda (chemia)**

- Twarda woda wymaga użycia większej ilości mydła i środków piorących.
- Kamień kotłowy powstaje podczas gotowania twardej wody.

### **15. Jak rośnie roślina? (biologia)**





- Rośliny produkują hormony wzrostu.
- Rośliny reagują wzrostem na różne bodźce m.in. na światło i przyciąganie ziemskie.
- Reakcja rośliny na różne bodźce zależy od części, która wykazuje tę reakcję (lub różne organy roślin różnie reagują na te same bodźce).
- Tropizmy to ruchy wzrostowe roślin zależne od kierunku działania bodźca.

### **16.Odżywianie się roślin (biologia)**

- Rośliny to organizmy samożywne.
- Samożywność (autotrofizm) polega na samodzielnym wytwarzaniu związków organicznych potrzebnych do życia z udziałem związków nieorganicznych.
- Chlorofil umożliwia wychwytywanie energii świetlnej i odpowiada za kolor rośliny.
- Do przeprowadzania fotosyntezy rośliny potrzebują: światła, wody i rozpuszczonych w niej soli mineralnych oraz dwutlenku węgla.

### **17.Elektroliza – połączenia szeregowo (fizyka)**

- Elementy w obwodzie elektrycznym mogą być połączone szeregowo.
- Połączenie szeregowo to takie, w którym poszczególne elementy są połączone ze sobą wzajemnie; koniec jednego elementu łączy się z początkiem drugiego.
- W połączeniu szeregowym przerwanie obwodu w jednym miejscu powoduje przerwanie przepływu prądu w całym obwodzie.
- Każdy obwód elektryczny można zastąpić odpowiadającym mu schematem.
- Połączenie kilku elementów baterii ze sobą zwiększa napięcie elektryczne.

### **18.Elektroliza – połączenia równoległe (fizyka)**

- Elementy w obwodzie elektrycznym mogą być połączone równoległe i szeregowo.



- Połączenie równoległe to takie, w którym poszczególne elementy są połączone ze sobą wzajemnie: wszystkie końce i początki są ze sobą połączone.
- W połączeniu równoległym przerwanie obwodu w jednym miejscu nie powoduje przerwania przepływu prądu w całym obwodzie.
- Każdy obwód elektryczny można zastąpić odpowiadającym mu schematem.

### **19.Czy gaz rozpuszcza się w wodzie? (chemia)**

- Tlen rozpuszcza się w wodzie.
- Tlen jest gazem niezbędnym do życia organizmów wodnych.
- Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność tlenu w wodzie maleje.
- Rozpuszczalność gazów maleje wraz ze wzrostem temperatury.

### **20.Dlaczego świece gasną, a ciasto rośnie? (chemia)**

- Dwutlenek węgla - tlenek węgla(IV) - jest gazem bezbarwnym, nie podtrzymuje palenia, dlatego używa się go w gaśnicach pianowych.
- Dwutlenek węgla - tlenek węgla(IV) - jest gazem cięższym od powietrza, dlatego wypycha go ze zlewki (szklanki).
- Pęcherzyki dwutlenku węgla powodują, że ciasto rośnie zwiększając swoją objętość.

### **21.Jak działa oko? (biologia)**

- Oko jest narządem zmysłu wzroku.
- Oko ma złożoną budowę.
- Obrazy powstające w oku są odwrócone i pomniejszone.
- Informacje z oka wędrują do odpowiednich obszarów w mózgu.

### **22.Pomiędzy bodźcem a reakcją (biologia)**

- Automatyczna reakcja na bodziec nazywa się łukiem odruchowym, a potocznie odruchem.



- Łuk odruchowy jest to droga, jaką przebywa impuls nerwowy od receptora poprzez neuron czuciowy, ośrodek nerwowy oraz neuron ruchowy do efektora.
- Istnieje wiele różnych odruchów, np. cofnięcie ręki przy ukłuciu, wyprostowanie nogi przy uderzeniu pod kolaniem.
- Odruchy są reakcjami obronnymi organizmu.

### **23.Zbuduj sobie elektroskop (fizyka)**

- Każda substancja może zawierać ładunki naładowane dodatnio i ujemnie oraz/lub cząsteczki obojętne zawierające zarówno ładunki dodatnie jak i ujemne.
- Ładunki różnoimienne przyciągają się a jednoimienne odpychają.
- Elektryzowanie przez potarcie polega na przenoszeniu ładunków ujemnych pomiędzy ciałami.
- Zbliżenie do ciała obojętne elektrycznie innego naelektryzowanego pozwala czasem na obrócenie cząsteczek znajdujących się w nim i przyciągnięcie go.
- Elektroskop to przyrząd do wykrywania ładunku elektrycznego.

### **24.Jak woda wygina ołówki? (fizyka)**

- Kąt padania promieni wychodzących z wody jest większy od kąta załamania.
- Obiekty zanurzone w wodzie wyglądają tak, jakby były wygięte w kierunku powierzchni.
- Prędkość światła w wodzie jest mniejsza niż w powietrzu.

### **25.Paliwo przyszłości – wodór (chemia)**

- Podczas spalania wodoru powstaje para wodna, która w przeciwieństwie do produktów spalania benzyny, jest przyjazna dla środowiska.
- Wodór jest uważany za paliwo przyszłości.
- Jedną z metod otrzymywania wodoru jest rozkład wody.

### **26.Efekt Mpemby (chemia)**



- Gorąca ciecz (woda) zamarza szybciej niż zimna.
- Dodanie soli kuchennej do wody powoduje obniżenie temperatury zamarzania.

### **27. Trawienie pod lupą (biologia)**

- Układ pokarmowy składa się z wielu odcinków.
- W układzie pokarmowym występują ruchy perystaltyczne umożliwiające przemieszczanie się treści pokarmowej.
- Główną rolą układu pokarmowego jest rozdrabnianie, trawienie i wchłanianie substancji pokarmowych.
- Proces przekształcania pokarmu w postać płynną, gotową do wchłonięcia nazywany jest trawieniem.
- W trawienie zaangażowane są substancje biologicznie czynne – enzymy trawienne.

### **28. Enzymy w akcji (biologia)**

- Enzymy są cząsteczkami występującymi w żywych organizmach.
- Każda reakcja w organizmie wymaga obecności enzymów.
- Enzymy katalizują, czyli zmieniają szybkość reakcji zachodzących w organizmach.
- Enzymy mogą przeprowadzać różnorodne reakcje – jak np. reakcje syntezy, rozkładu, przenoszenia różnych cząstek itd.

### **29. He(j)ureka, czyli jak wyskoczyć z wanny i na coś wpaść? (fizyka)**

- Złoto jest bardziej gęste niż srebro.
- Kilogram srebra wyprze więcej wody niż kilogram złota.
- Przez zanurzanie tak samo wyglądających i tyle samo ważących przedmiotów w cieczy, można określić, czy są zbudowane z tego samego materiału.
- To nie ciężkość decyduje o ilości wypartej przez ciało wody.
- Ciało wypiera tyle wody, ile zajmuje objętość ich zanurzonych części.



### 30. Zakręcanie – odkręcanie - zamykanie (fizyka)

- Moment siły to siła razy ramię do którego jest przyłożona
- Odkręcanie słoika, otwieranie drzwi oraz odkręcanie śruby podlegają temu samemu zjawisku fizycznemu.
- Zwiększenie momenty siły polega albo na zwiększeniu działającej siły albo na wydłużeniu ramienia działającej siły.



## Tematy zajęć dla klasy II gimnazjum

### 1. Co daje kozłowanie piłki – trajektoria, droga, przemieszczenie (fizyka)

- Trajektoria (tor) jest to krzywa zakreślana przez poruszające się ciało.
- Przemieszczenie to najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym ruchu.
- Droga jest to długość odcinka toru (trajektorii).

### 2. Kompas czy magnes? (fizyka)

- Kompas to mały magnes pozwalający na określenie biegunów magnetycznych Ziemi.
- Magnes z zaznaczonymi końcami pozwala na określenie biegunów magnesu nieoznaczonego.

### 3. Tniemy magnes (fizyka)

- Ferromagnetyk zawiera chaotycznie rozmieszczone domeny magnetyczne.
- Magnes zawiera uporządkowane domeny magnetyczne.
- Domena magnetyczna to obszar substancji w którym możemy wyróżnić, podobnie jak w magnecie biegun północny i południowy.
- Magnes zawsze przyciąga ferromagnetyk, obojętnie którym biegunem, ponieważ domeny mają zdolność obracania się.
- Po przecięciu magnesu każdy z kawałków zachowuje cechy magnesu.

### 4. Rodzynki a osmoza (biologia)

- Osmoza to swobodne przenikanie rozpuszczalnika (np. wody) przez błonę półprzepuszczalną z roztworu o niższym stężeniu rozpuszczonej substancji (np. soli lub cukru) do roztworu o wyższym stężeniu.
- Stężenie roztworu, to ilość substancji rozpuszczonej (np. soli) w jednostce objętości rozpuszczalnika (np. wody).
- Osmoza służy wyrównywaniu stężeń roztworów.

- Kiedy stężenie roztworu wewnątrz rodzyнки (ogórka) jest większe niż dookoła, rozpuszczalnik (woda) przenika do środka aby je zmniejszyć.
- Kiedy stężenie roztworu na zewnątrz jest większe niż w rodzyńce (ogórku), oddaje ona wodę, aby je zmniejszyć.
- Osmoza działa w komórkach, a jej przykład można zobaczyć na warzywach i owocach.

### **5. Oznaczanie grup krwi (biologia)**

- Istnieją 4 główne grupy krwi: A, B, AB, 0.
- Grupa krwi zależy od antygenów A i B na erytrocytach.
- Znajomość i odpowiedni dobór krwi biorcy i dawcy jest kluczem do udanej transfuzji.

### **6. Wskaźniki – od czego zależy odczyn roztworu? (chemia)**

- Wskaźnik po zetknięciu z daną substancją zmienia kolor.
- Barwa wskaźnika pozwala nam określić odczyn roztworu (kwaśny, obojętny, zasadowy).
- Odczyn roztworu zależy od stężenia jonów  $H^+$  i  $OH^-$ .
- Istnieje wiele różnych wskaźników, a niektóre można otrzymać domowym sposobem.

### **7. Napoje typu cola – fakty i mity (chemia)**

- Odczyn napojów typu cola jest kwaśny, ich pH to około 2,5.
- Napoje typu cola zawierają kwas fosforowy(V) (ortofosforowy).
- Składnikiem odrdzewiacza jest kwas fosforowy(V) o wysokim stężeniu.

### **8. Ładunki dodatnie i ujemne. Prawo Coulomba (fizyka)**

- Ciała elektrycznie obojętne nie oddziałują ze sobą.
- Ładunki różnoimienne przyciągają się a jednoimienne odpychają.



- Elektryzowanie przez potarcie polega na przenoszeniu ładunków ujemnych pomiędzy ciałami.
- Niektóre ciała przejmują, a niektóre oddają na skutek elektryzowania ładunki ujemne.
- Zbliżenie do ciała obojętnego elektrycznie innego naelektryzowanego pozwala czasem na obrócenie cząsteczek znajdujących się w nim i przyciągnięcie go.
- Prawo Coulomba mówi, że siła oddziaływania pomiędzy dwoma naładowanymi ciałami zależy wprost proporcjonalnie od iloczynu ilości ładunków a odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości między nimi.

## 9. Łączymy i płyniemy (fizyka)

- Elementy w obwodzie elektrycznym mogą być połączone równoległe i szeregowo.
- Połączenie równoległe to takie w którym poszczególne elementy są połączone ze sobą wzajemnie: wszystkie końce i początki są połączone razem.
- W połączeniu równoległym przerwanie obwodu w jednym miejscu nie powoduje przerwania przepływu prądu w całym obwodzie.
- Połączenie szeregowe to takie, w którym poszczególne elementy są połączone ze sobą wzajemnie; koniec jednego elementu łączy się z początkiem drugiego.
- W połączeniu szeregowym przerwanie obwodu w jednym miejscu powoduje przerwanie przepływu prądu w całym obwodzie.
- Każdy obwód elektryczny można zastąpić odpowiadającym mu schematem.
- Obwód elektryczny i wodny są bardzo podobne jeśli chodzi o zasadę działania.
- Poszczególne elementy obwodu elektrycznego i wodnego odpowiadają sobie wzajemnie. Można stosować analogie - patrz słownictwo.
- Można budować jedne elementy korzystając ze zbudowanych już innych (wodne - elektryczne lub odwrotnie).

## 10. Display (fizyka)





- Ciekły kryształ to taki stan skupienia materii, który posiada niektóre cechy kryształu a niektóre cieczy.
- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny pozwala na wyświetlenie żądanych informacji za pomocą orientacji ciekłych kryształów w polu elektrycznym.

### **11. Dlaczego gwóźdź rdzewieje? (chemia)**

- Rdza to krucha, żółtobrazowa warstwa substancji na powierzchni żelaza.
- Rdzewienie to inaczej korozja.
- Korozja to proces niszczenia materiału wskutek działania czynników atmosferycznych.
- Korozji nie ulegają metale szlachetne.

### **12. Czym udroźnić rury? (chemia)**

- Wodorotlenki sodu i potasu to ciała stałe o barwie białej, są bardzo higroskopijne (łatwo chłoną wodę z otoczenia).
- Wodorotlenki sodu i potasu rozpuszczają się w wodzie bardzo dobrze i z wydzielaniem ciepła.
- Wodorotlenki sodu i potasu oraz ich stężone roztwory są żrące.
- Wodorotlenki sodu i potasu są stosowane w przemyśle drogerijnym.

### **13. Siła grawitacji (fizyka)**

- Masa to miara substancji.
- Ciężar to iloczyn masy i natężenia pola grawitacyjnego. To inaczej siła grawitacji.
- Siła przyciągania grawitacyjnego planety (przyspieszenie grawitacyjne) zależy zarówno od promienia planety jak i od jej masy.
- Siła przyciągania grawitacyjnego rośnie wraz ze wzrostem masy planety a maleje wraz ze wzrostem jej promienia.

### **14. Czy potrafię udźwignąć Ziemię? (fizyka)**

- Iloczyn ciężaru i odległości od punktu podparcia jest nam potrzebny do określenia równowagi.
- Porównując iloczyny ciężaru i odległości od punktu podparcia możemy określić czy huśtawka jest w równowadze, czy też nie.

### **15.Czy puszka z kawą sama się ogrzewa? (chemia)**

- W reakcji tlenku wapnia z wodą powstaje wodorotlenek wapnia, który jest zasadą.
- Reakcji tlenku wapnia z wodą towarzyszy gwałtowny wzrost temperatury. Jest to reakcja egzotermiczna.
- Wapno palone (tlenek wapnia) w wyniku reakcji z wodą zostaje „ugaszone”. Powstający wodorotlenek wapnia nazywamy potocznie wapnem gaszonym. Jego wodny roztwór to zasada wapniowa.

### **16.Rozpuszczanie pewnego gazu w wodzie (chemia)**

- Amoniak jest gazem.
- Woda amoniakalna jest zasadą.
- Amoniak bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie.
- Woda amoniakalna jest niebezpieczna dla zdrowia.

### **17.Od nasiona do nasiona (biologia)**

- Do wyrośnięcia rośliny nasiono potrzebuje wody.
- Z nasiona wyrasta kiełek (korzeń) i pęd.
- W nasionie znajdują się zapasy energetyczne odżywiające młodą roślinę.
- Życie rośliny tworzą następujące po sobie etapy: nasiono – siewka – zielony pęd – kwiat – owoc – nasiono.
- Rośliny rozmnażają się przez połączenie żeńskiej i męskiej komórki rozrodczej, czyli
- przez rozmnażanie płciowe.



- Rozmnażanie roślin okrytonasiennych polega na podwójnym zapłodnieniu.

### **18. Co zobaczyli panowie K obserwując gwiazdy? (fizyka)**

- Ziemia krąży wokół Słońca po orbicie o kształcie elipsy.
- W różnych miejscach orbity Ziemia krąży z inną prędkością.
- W pobliżu Słońca Ziemia przyspiesza, a w większej odległości od Słońca zwalnia.
- Elipsa to krzywa, w której suma odległości od ognisk jest stała.
- W jednym z ognisk orbity – elipsy znajduje się Słońce.
- Promień wodzący łączący Ziemię ze Słońcem zakreśla w tym samym czasie takie same pola.

### **19. Jedna strona Księżyca (fizyka)**

- Księżyc krąży wokół Ziemi i wokół własnej osi.
- Słońce oświetla powierzchnię Ziemi i Księżyca.
- Obserwując Księżyc z Ziemi możemy wyróżnić różne fazy Księżyca, tzn. różne jego obrazy.
- Widzimy tylko jedną stronę Księżyca dlatego, że jego okres obiegu wokół własnej osi odpowiada dokładnie jego fazom.

### **20. Co to jest zaprawa murarska? (chemia)**

- Głównym składnikiem skał wapiennych jest węglan wapnia, który pod wpływem wysokiej temperatury rozkłada się na tlenek wapnia (wapno palone) i tlenek węgla(IV).
- Wapno palone zmieszane z wodą i paskiem jest powszechnie stosowane jako zaprawa wapienna (zaprawa murarska).
- Wapno palone reaguje energicznie z wodą, tworząc wapno gaszone.
- Wapno gaszone reaguje z tlenkiem węgla(IV), który powoduje ztwardnienie zaprawy murarskiej i spajanie elementów budowlanych.

## 21. Chemiczny higrometr (chemia)

- Higrometr służy do pomiaru wilgotności powietrza. Używa się różnych rodzajów higrometrów. Działanie higrometru chemicznego opiera się na tym, że niektóre związki chemiczne (sole) zmieniają swoje zabarwienie w zależności od ilości wody (pary wodnej) zawartej w otoczeniu.
- Chlorek kobaltu zmienia zabarwienie w zależności od wilgotności powietrza.
- Siarczan(VI) miedzi(II) jest przykładem soli uwodnionej i bezwodnej.

## 22. Martwe pole (fizyka)

- Kąt padania promieni na lustro jest równy kątowi odbicia.
- Wygięcie lusterka pomaga poszerzyć kąt widzenia kierowcy.
- Martwe pole określa obszar którego kierowca nie widzi ani w lusterku ani bezpośrednio.

## 23. Co widać spod wody? (fizyka)

- Kąt padania promieni wychodzących z wody jest większy od kąta załamania.
- Promienie padają pod kątem większym niż ulegają odbiciu od powierzchni wody.
- Obraz widziany przez osobę znajdującą się pod wodą jest obrazem pozornym.

## 24. Kiełkowanie jest burzliwym procesem (biologia)

- Do kiełkowania nasiono potrzebuje odpowiednich warunków: ciepła i wody oraz podłoża.
- Nasiono podczas kiełkowania żywi się substancjami zawartymi w jego wnętrzu. Nazywamy to zapasami energetycznymi.
- Kiełkowanie składa się z różnych etapów – pęcznienie, wytwarzanie zawiązka korzenia, wytwarzanie zawiązku pędu, wytworzenie siewki.
- Nie wszystkie nasiona mają szansę wykiełkować i rosnąć ze względu na różne czynniki zewnętrzne.



## 25. Pryzmat (fizyka)

- Pryzmat rozszczepia światło na barwy składowe w podanej kolejności: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, granatowy, fioletowy.
- Pryzmat może również odwracać bieg promieni.

## 26. Co słyhać gdy jedzie karetka? (fizyka)

- Tłumaczy jak zmienia się wysokość dźwięku w zależności od tego, czy jego źródło się zbliża, czy oddala.
- Wyjaśnia, że fale długie uginają się inaczej niż fale krótkie.
- Rozpoznaje kiedy źródło zbliża się a kiedy oddala.
- Przewiduje czy dźwięk za barierą będzie słyszalny lepiej, czy gorzej w zależności od długości fali.

## 27. Tęcza (fizyka)

- Pryzmat rozszczepia światło na barwy składowe w podanej kolejności: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, granatowy, fioletowy.
- Tęcza powstaje na skutek rozszczepienia i załamania się promieni światła słonecznego w kroplach wody.
- Łuk pierwotny powstaje na skutek pojedynczego odbicia.
- Łuk wtórny powstaje na skutek podwójnego odbicia.
- Pas Aleksandra to ciemniejszy pas pomiędzy łukami pierwotnym i wtórnym.

## 28. Dlaczego woda gazowana ma kwaśny smak? (chemia)

- Smak wody gazowanej zależy od zawartości dwutlenku węgla. Odczyn wody zwykłej jest obojętny.
- Odczyn wody gazowanej (sodowej) jest kwasowy.
- Woda gazowana zawiera kwas węglowy  $H_2CO_3$ .

## 29. Jak działa lek na zgagę? (chemia)



- W soku żołądkowym jest kwas solny, którego nadmiar powoduje nadkwaśność i zgagę.
- Głównymi składnikami leku na zgagę są wodorotlenek magnezu oraz wodorotlenek glinu.
- Usuwanie dolegliwości związanych z nadkwaśnością to reakcja zobojętniania.

### 30. Rola snu (biologia)

- Sen jest naturalną potrzebą człowieka (fizjologiczną), która musi być zaspokajana.
- Przeciwnością stanu snu jest stan czuwania.
- Podczas snu mózg człowieka pracuje bardzo intensywnie.
- Sen składa się z faz: NREM i REM, które następują po sobie i powtarzają się.
- Podczas każdej fazy mózg i organizm zachowują się inaczej.
- Podczas snu do organizmu wydzielane są hormony: wzrostu (somatotropina) i snu (melatonina).

## Tematy zajęć dla klasy III gimnazjum

### 1. Rower i guma do żucia - jak to się ma do fizyki (fizyka)

- Trajektoria (tor) jest to krzywa zakreślana przez poruszające się ciało.
- Przemieszczenie to najkrótsza odległość pomiędzy punktem początkowym a końcowym ruchu.
- Droga jest to długość odcinka toru (trajektorii).

### 2. Poli znaczy wiele (chemia)

- Różne przedmioty w domu są wykonane z różnych tworzyw sztucznych, popularnie nazywa się je plastikiem.
- Istnieje wiele rodzajów tworzyw sztucznych, mogą być one miękkie lub twarde, sztywne lub giętkie.
- Polietylen (PE) jest zazwyczaj miękki, a polichlorek winylu (PCW/PVC) twardszy.
- Większość tworzyw sztucznych produkuje się z ropy naftowej, z której pozyskuje się gaz etylen.
- Polimer to cząsteczka złożona z wielu monomerów.
- Reakcja polimeryzacji polega na łączeniu monomerów w łańcuchy złożone z wielu takich samych cząsteczek.

### 3. Włókna (chemia)

- Włókna naturalne pod względem pochodzenia i składu chemicznego dzieli się na roślinne (celulozowe) i zwierzęce (białkowe).
- Najpopularniejsze roślinne włókna celulozowe to m.in. bawełna i len.
- Najpopularniejsze zwierzęce włókna białkowe to m.in. wełna i jedwab.
- Białka zwierzęce w tkaninach dają pozytywny wynik próby ksantoproteinowej .
- Tkaniny powstają przez tkanie (przeplatanie nitek).
- W zależności od budowy każdy materiał ma inne cechy i to właśnie one decydują o ich właściwościach.

#### **4. To nie jest bujanie w obłokach (fizyka)**

- Huśtawka ma punkt podparcia.
- Iloczyn ciężaru i odległości od punktu podparcia jest nam potrzebny do określenia równowagi.
- Porównując iloczyny ciężaru i odległości od punktu podparcia możemy określić czy huśtawka jest w równowadze, czy też nie.

#### **5. Natężenie pola grawitacyjnego (fizyka)**

- Masa to miara substancji.
- Ciężar to iloczyn masy i natężenia pola grawitacyjnego.
- Natężenie pola grawitacyjnego planety (przyspieszenie grawitacyjne) zależy zarówno od promienia planety jak i od jej masy.
- Natężenie pola grawitacyjnego rośnie wraz ze wzrostem masy planety a maleje wraz ze wzrostem jej promienia.

#### **6. Przy, od, pływy (fizyka)**

- Księżyc krąży wokół Ziemi i wokół własnej osi.
- Słońce oświetla powierzchnię Ziemi i Księżyca.
- Obserwując Księżyc z Ziemi możemy wyróżnić różne fazy Księżyca, tzn. różne jego obrazy.
- Widzimy tylko jedną stronę Księżyca dlatego, że jego okres obiegu wokół własnej osi odpowiada dokładnie jego fazom.
- Za przy pływy i odpływy morza odpowiada przyciąganie wody przez Księżyc.

#### **7. Fotosynteza (biologia)**

- Rośliny, to organizmy samożywne, czyli autotroficzne.
- Samożywność to produkcja składników pokarmowych z udziałem substancji nieorganicznych.
- Fotosynteza to proces, dzięki któremu rośliny są samożywne.



- Do przeprowadzania fotosyntezy rośliny potrzebują energii świetlnej wody z solami mineralnymi oraz dwutlenku węgla.
- Chlorofil umożliwia wychwytywanie energii świetlnej, odpowiada za kolor rośliny.

## **8. Fizyka pomaga znaleźć kierunek (fizyka)**

- Kompas to mały magnes pozwalający na określenie ziemskiego bieguna magnetycznego.
- Indukcja magnetyczna to magnetyzowanie się przedmiotu, który nie jest magnesem; to chwilowe magnetyzowanie się substancji.

## **9. Żarówka i woda (fizyka)**

- Obwód elektryczny i wodny są bardzo podobne jeśli chodzi o zasadę działania.
- Poszczególne elementy obwodu elektrycznego i wodnego odpowiadają sobie wzajemnie. Można stosować analogie - patrz słownictwo.
- Można budować jedne elementy korzystając ze zbudowanych już innych (wodne - elektryczne lub odwrotnie).
- Żarówka - to źródło światła, w którym obiektem świecącym jest włókno wykonane z wolframu.
- Bateria - urządzenie służące do magazynowania energii elektrycznej.
- Przepływ prądu elektrycznego - uporządkowany ruch ładunków.

## **10. Wahadła elektryczne (fizyka)**

- Ciała elektrycznie obojętne nie oddziałują ze sobą.
- Ładunki różnoimienne przyciągają się a jednoimienne odpychają.
- Elektryzowanie przez potarcie polega na przenoszeniu ładunków ujemnych pomiędzy ciałami.
- Niektóre ciała przejmują, a niektóre oddają na skutek elektryzowania ładunki ujemne.

- Zbliżenie do ciała obojętnego elektrycznie innego naelektryzowanego pozwala czasem na obrócenie cząsteczek znajdujących się w nim i przyciągnięcie go.

### **11. Etylen (chemia)**

- W atmosferze zawierającej etylen owoce szybciej dojrzewają.
- Dojrzewające owoce produkują duże ilości etylenu, dlatego owoce z nimi sąsiadujące dojrzewają szybciej.
- Działanie etylenu na dojrzewanie wykorzystuje się powszechnie w handlu przed dostarczeniem owoców i warzyw do sklepów.
- Niedojrzałe owoce zawierają mniej cukrów złożonych i więcej skrobi niż dojrzałe.

### **12. Dlaczego lody płoną? (chemia)**

- Etanol to inna nazwa alkoholu etylowego.
- Kartka zamoczona w etanolu wymieszanym z wodą nie spali się.
- Czysty alkohol etylowy daje dużo światła i ciepła podczas spalania.
- Podczas spalania alkoholu etylowego powstaje tlenek węgla(IV) i woda.

### **13. Plazmoliza (biologia)**

- Osmoza to przenikanie rozpuszczalnika (np. wody) przez błonę półprzepuszczalną do miejsca, gdzie stężenie roztworu (np. soli kuchennej) jest większe.
- Osmoza służy wyrównywaniu stężeń roztworów.
- Plazmoliza to proces kurczenia się zawartości komórki (protoplastu) wskutek utraty wody.
- Deplazmoliza jest procesem odwrotnym do plazmolizy, oznacza pęcznienie zawartości komórki (protoplastu) wskutek pobierania wody.
- Błona komórkowa jest półprzepuszczalna, to znaczy, że jedne substancje mogą przez nią przechodzić a inne nie.
- Plazmoliza i deplazmoliza polegają na osmozie.

#### 14. Transfuzja (biologia)

- Istnieją 4 główne grupy krwi: A, B, AB, 0.
- Grupa krwi uwarunkowana jest obecnością lub brakiem na erytrocytach cząstek odpowiedzialnych za odpowiedź układu odpornościowego – antygenów A i B.
- Prócz układu A, B, 0 mamy jeszcze układ Rh +/Rh-.
- Rozróżnienie krwi na typ Rh+/Rh- warunkowane jest występowaniem lub brakiem antygeny D na powierzchni erytrocytów.
- W osoczu krwi mogą pojawić się przeciwciała skierowane przeciwko obcym antygenom.
- Znajomość i odpowiedni dobór krwi biorcy i dawcy jest kluczem do udanej transfuzji.

#### 15. Koszmar lampek choinkowych (fizyka)

- Elementy w obwodzie elektrycznym mogą być połączone na różne sposoby.
- Połączenie szeregowe to takie w którym końcówki jednego z elementów są połączone z początkiem innych.
- Połączenie równoległe to takie w którym początki wszystkich elementów są połączone razem i końce wszystkich elementów są połączone razem.
- Od sposobu połączenia elementów w obwodzie zależy jego praca.
- Każdy obwód elektryczny można zastąpić odpowiadającym mu schematem.

#### 16. Przesyłanie informacji na odległość (fizyka)

- Obwód elektryczny to zbiór urządzeń (przedmiotów), które odpowiednio zaprojektowane pozwalają na praktyczne wykorzystanie przepływu prądu i zjawiska indukcji.
- Zjawisko indukcji magnetycznej może zostać wykorzystane do zbudowania telegrafu.
- Przepływ ładunku elektrycznego indukuje pole magnetyczne.

- Telegraf elektryczny – proste urządzenie elektryczne zawierające trzy elementy obwodu: przełącznik, elektromagnes (cewka z nawiniętym przewodnikiem), blaszka, pozwalające na przesyłanie informacji.
- Dzięki połączeniu dwóch odpowiednio zaprojektowanych obwodów możemy zbudować urządzenie do przesyłania informacji.
- Kryptografia – to metoda kodowania (utajniania) informacji przed osobami niepowołanymi.

### **17. Telefon - czy wiem jak działał? (fizyka)**

- Telefon Bella to urządzenie wykorzystujące zjawiska elektromagnetyczne do przekazywania głosu na odległość.
- Zmiany pola magnetycznego powodują ruch ładunków elektrycznych.
- I odwrotnie ruch ładunków elektrycznych wywołuje zmianę pola magnetycznego.

### **18. Segreguję, redukuję (chemia)**

- Segregacja odpadów to zbieranie odpadów do specjalnie oznakowanych pojemników, z podziałem na rodzaj materiałów (surowców), z jakiego zostały wyprodukowane.
- W segregacji pomagają nam pojemniki w różnych kolorach: niebieski (makulatura), żółty (plastik, metal), biały (szkło białe, przezroczyste), zielony (szkło kolorowe)
- Recykling to zbiórka, segregacja, przerabianie i ponowne wykorzystanie odpadów, ale nie wszystkie odpady nadają się do recyklingu.
- Celem recyklingu jest ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie ilości odpadów.
- Dzięki segregacji i przeróbce śmieci oszczędzamy ogromne ilości energii, wody, a także chronimy środowisko naturalne (powietrze, lasy, itd.).

### **19. Właściwości białek (chemia)**

- Białko ulega denaturacji pod wpływem temperatury, działania alkoholu oraz kwasu.
- Denaturacja to proces nieodwracalny.
- Białko ulega wysalaniu pod wpływem soli.
- Wysalanie to proces odwracalny.
- Za pomocą kwasu azotowego(V) i wodorotlenku miedzi(II) można wykrywać białko w produktach spożywczych.

## 20. Kierujemy światłem (fizyka)

- Pryzmat rozszczepia światło na barwy składowe w podanej kolejności: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, granatowy, fioletowy.
- Pryzmat może również odwracać bieg promieni.
- Pryzmat ścięty pozwala na odwrócenie wiązki biegnącej prosto.

## 21. Jak poluje żaba? (fizyka)

- Kąt padania promieni wychodzących z wody jest większy od kąta załamania.
- Obraz muchy widziany przez żabę znajdującą się pod wodą pojawia się w innym miejscu niż sama mucha.

## 22. Trzecia godzina - policja łapie! (fizyka)

- Fale wysyłane przez radar odbijają się od samochodów i odbite są ponownie rejestrowane przez radar.
- Radar pozwala dokładnie określić prędkość samochodu.

## 23. Słodka przyjemność (chemia)

- Karmelizacja to proces poddawania cukru działaniu wysokiej temperatury.
- Cukier karmelizuje w temperaturze powyżej 160°C.
- Cukier ulega zwęgleniu.
- Reakcje charakterystyczne glukozy i sacharozy – próba Trommera



- Cukry są źródłem energii.

#### **24. Czy drewno i ziemniaki mogą zawierać cukry? (chemia)**

- Skrobia w zimnej wodzie nie rozpuszcza się, w gorącej wodzie pęcznieje.
- Podczas pęcznienia skrobi w gorącej wodzie tworzy się kleik skrobiowy.
- Celuloza nie rozpuszcza się w wodzie nawet po podgrzaniu.
- Kleik skrobiowy używany jest m.in. do usztywniania tkanin – krochmal, jest podstawą przygotowywania kisielu i budyniu oraz domowego kleju.
- Próba jodoskrobiowa pozwala na wykrywanie obecności skrobi – pojawia się ciemnognatowe zabarwienie na badanych produktach spożywczych.
- Skrobia i celuloza ulegają hydrolizie pod wpływem kwasu solnego – rozpada się z utworzeniem glukozy, co potwierdza pozytywny wynik próby Trommera – ceglastoczerwone zabarwienie.

#### **25. Złudzenia, czyli jak nas mózg oszukuje (biologia)**

- Oko jest narządem zmysłu wzroku.
- Obrazy powstają w oku na siatkówce i stamtąd są przekazywane do mózgu.
- Na siatkówce zachodzi zamiana sygnału fali świetlnej w impuls elektryczny.
- Informacje z oka wędrują do części potylicznej w mózgu.
- Mózg dokonuje interpretacji oglądanych przedmiotów.
- Złudzenia optyczne powstają kiedy mózg źle zinterpretuje widziany obraz.

#### **26. Jak komórki rozmawiają? (biologia)**

- Mózg człowieka składa się z miliardów komórek nerwowych połączonych w sieci.
- Każda komórka nerwowa (neuron) komunikuje się z wieloma innymi neuronami.
- Komunikacja między neuronami ma charakter mieszany, to znaczy zmienia się z elektrycznego na chemiczny.
- Neuron zbudowany jest z wypustek krótkich (dendrytów), ciała komórki oraz wypustki długiej (aksonu).

- Połączenie komórek nerwowych to synapsa.

## **27. Ferromagnetyk w piekarniku (fizyka)**

- Ferromagnetyk zawiera chaotycznie rozmieszczone domeny magnetyczne.
- Magnes zawiera uporządkowane domeny magnetyczne.
- Domena magnetyczna to obszar substancji w którym możemy wyróżnić, podobnie jak w magnesie biegun północny i południowy.
- Magnes zawsze przyciąga ferromagnetyk, obojętnie którym biegunem, ponieważ domeny mają zdolność obracania się.
- Po przecięciu magnesu każdy z kawałków jest zwykłym magnesem.
- Po przekroczeniu pewnej temperatury krytycznej ferromagnetyk staje się paramagnetykiem.

## **28. Gadżet zmieniający kolor (fizyka)**

- Ciekły kryształ to taki stan materii, który posiada niektóre cechy kryształu – ciała stałego, a niektóre cieczy.
- Termometr ciekłokrystaliczny pozwala na pomiar temperatury wykorzystując zjawisko zmiany odległości pomiędzy ciekłymi kryształami pod wpływem temperatury.

## **29. Mydło jako sojusznik walki z brudem (chemia)**

- Mydło lub detergent łączy się z cząsteczkami brudu, rozbija je na mniejsze kawałki, które odrywa od powierzchni tkanin i skóry.
- Mydła dzielą się na rozpuszczalne i nierozpuszczalne w wodzie.
- Cząsteczka mydła i detergentu składa się z grup: hydrofobowej (niepolarnej) i hydrofilowej (polarnej).
- Cząsteczka mydła swoją częścią hydrofobową otacza cząstkę brudu i ułatwia jej oderwanie z powierzchni tkaniny, natomiast część hydrofilowa uniemożliwia cząstce brudu ponowne przywarcie do tkaniny.



- Mydła otrzymuje się w reakcji zmydlania tłuszczu.

### 30. Dlaczego świeczka pali się? (chemia)

- Kwasy tłuszczowe dzielą się na nasycone i nienasycone.
- Nienasycone kwasy tłuszczowe mają podwójne wiązania w łańcuch węglowym.
- Do rozpoznawania czy kwas tłuszczowy jest nasycony, czy nienasycony służy woda bromowa.
- Świeczka zrobiona jest ze stearyny, która zbudowana jest z kwasu stearynowego i palmitynowego
- Kwas stearynowy i palmitynowy są ciałami stałymi. Podczas topienia i ogrzewania wytwarzają łatwopalne pary.
- Kwas oleinowy jest cieczą. To nienasycony kwas tłuszczowy służący do produkcji np. mydeł.
- Kwasy tłuszczowe mają obojętny odczyn.
- Kwasy tłuszczowe nie rozpuszczają się w wodzie.
- Kwasy tłuszczowe rozpuszczają się w substancjach organicznych.

### Artykuły miniSieciWWW

Wszystkie artykuły znajdują się na platformie i można je wyszukać w module miniSiećWWW wpisując odpowiednie słowa kluczowe. Artykuły przeznaczone są dla uczniów klas gimnazjalnych. Poniżej znajduje się lista tytułów tych artykułów.

#### Artykuły z zakresu biologii:

- Budowa układu pokarmowego
- Cykl życiowy roślin nasiennych
- Drożdże
- Echolokacja
- Jak działają enzymy?
- Fotosynteza
- Grupy krwi
- Kiełkowanie
- Po co nam komórki nerwowe?





- Krew
- Marzenia senne
- Jak mózg analizuje informacje otrzymane z oka?
- Oddychanie a odżywanie się roślin
- Oddychanie
- Budowa oka
- Osmoza
- Plazmoliza
- Czym jest sen?
- Odżywanie się organizmów
- Transfuzja – zgodność grup krwi
- Tropizmy
- Zaburzenia snu
- Zakres słyszalności dźwięków
- Złudzenia

#### **Artykuły z zakresu chemii:**

- Kilogram
- Twardość wody
- Proszek do pieczenia
- Historia świecy
- Wodór jako paliwo
- Efekt Mpemby
- Sól drogowa
- Wskaźniki chemiczne
- Coca-Cola
- Woda gazowana
- Zgaga, reakcja zobojętniania
- Polimery
- Z jakich włókien produkuje się kamizelki kuloodporne?



- Biopaliwa
- Etylen
- Recykling
- Prądy morskie
- Konwekcja ciepła
- Napięcie powierzchniowe
- Budowa cząsteczki wody
- Topnienie lodowców Arktyki
- Rozpuszczalność tlenu w wodzie
- Napowietrzanie wód i ścieków
- Korozja
- Powłoki chroniące przed korozją
- Środki do udrażniania rur
- Domowe zastosowania wody amoniakalnej
- Samoogrzewające się opakowania
- Zimny i gorący pomysł na kawę
- Jak zaprawa uszczelnia mur
- Higrometry naturalne, chemiczne i elektroniczne
- Białka w pożywieniu człowieka
- Historia mydła
- Materiały używane do wyrobu świec
- Cukier obniża poziom agresji
- Krochmal

**Artykuły za zakresu fizyki:**

- Krzywe stożkowe
- Kepler - Kopernik - Arystoteles.html.LyXconv
- Trajektorie przemieszczenia drogi
- Układ odniesienia
- Przyptywy - odpływy



- Siła odśrodkowa czy dośrodkowa?
- Grawitacja
- Moment siły
- Huśtawka czy waga
- Wyznaczanie kierunków
- Fale
- Dźwięk
- Efekt Dopplera
- Prawa świet(l)ne
- Prawo Archimedesesa
- Światło
- Lustro
- Optyczna łyżeczka
- Pryzmat
- Światłowód
- Woda i prąd
- Połączenia szeregowo i równoległe
- Czemu żarówka świeci
- Elektroliza
- Skąd się bierze opór elektryczny?
- Magnetyczna proca
- Przewodnik, półprzewodnik, izolator, nadprzewodnik
- Oddziaływania elektrostatyczne a grawitacyjne
- Ustawiamy antenę satelitarną
- Czemu magnes przyciąga niektóre metale?
- Ferromagnetyki, paramagnetyki, diamagnetyki
- Histereza magnetyczna
- Budujemy elektroskop
- Elektromagnes



- Pociąg na poduszce magnetycznej
- Telegraf
- Indukcja magnetyczna
- Silnik elektryczny
- Transformator
- Ziemia jako magnes